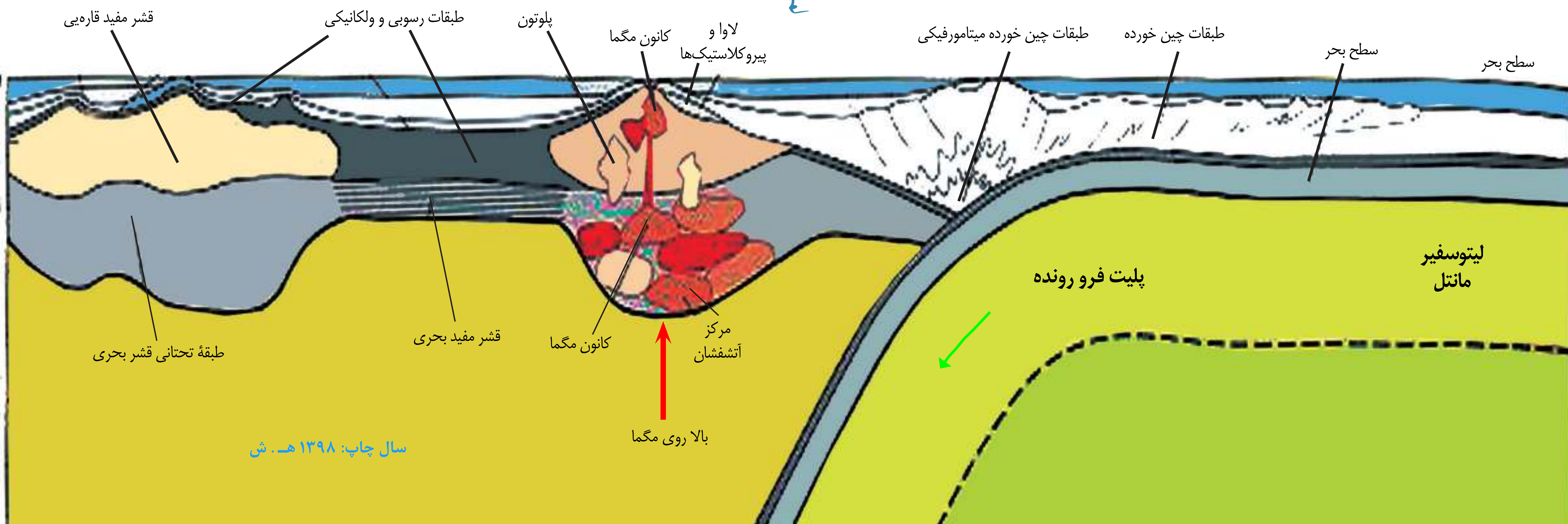
وزارت معارف

جیولوژی

صنف دهم

جیولوژی صنف دهم



سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ . ش



سرود ملی

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د تورې
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجر دي
براهوي دي، قزلباش دي
دا هیواد به تل ځلیږي
په سینه کې د آسیا به
نوم د حق مو دی رهبر

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ایماق، هم پشه یان
لکه لمر پر شنه آسمان
لکه زړه وي جاویدان
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم



جیولوژی

صنف دهم

سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ .ش.

مشخصات کتاب

مضمون: جیولوژی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت جیولوژی، نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: دهم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تالیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامهٔ وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپخانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربک

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی‌پایان بر رسول خاتم- حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه‌گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش‌گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانوادهٔ بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین‌رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکرشده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به‌عنوان تربیت کننده‌گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس راآغاز کنند، که در آیندهٔ نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفادهٔ بهتر کنند و خوشه چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موفقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهـــرست

مقدمه

جیولوجی علمی است که از پیدایش، ترکیب، ساختمان، تغییرات داخلی و خارجی زمین بحث می‌کند. ساحه‌یی را که جیولوجی مطالعه می‌کند بسیار وسیع بوده و از این رو ایجاب می‌نماید تا این علم به شقوق مختلف تقسیم شود. علمای جیولوجی ضمن مطالعات و تحقیقاتی که در سال‌های متمادی انجام داده اند جیولوجی را به رشته‌هایی چون منرالوجی، پتروگرافی، جیولوجی تاریخی، جیولوجی منطقوی، جیومورفولوجی، کرستالوگرافی، جیولوجی ساختمانی، جیوتکتونیک، هایدروجیولوجی و .... تقسیم کرده اند.

مطالعهٔ شقوق علم جیولوجی مستلزم مطالعات سایر بخش‌های ساینس طبیعی نیز می‌باشد در تشریح و توضیح پروسه‌های جیولوجیکی مسایل فزیکی، بیولوجیکی و کیمیاوی نقش برازنده داشته و از همین لحاظ ساینس طبیعی اساس مطالعات جیولوجیکی را تشکیل می‌دهد. جیولوجی با مضامینی چون جغرافیه، میترولوجی و استرانومی نیز ارتباط داشته و در بسا موارد، مسایل مشترک را جهت به دست آوردن نتایج مطلوب دنبال می‌کند.

دانستن و پی بردن پروسه‌های جیولوجیکی، شناختن منرال‌ها و احجار کوهی، نقشه برداری و تثبیت ذخایر معدنی برای افراد یک جامعه ضروری پنداشته می‌شود؛ زیرا معادن اساس و بنیاد اقتصادی کشورها را در بسیار موارد تشکیل داده و سطح زنده‌گی مردم از لحاظ اقتصادی بعضاً وابسته به موجودیت معادن و ذخایر طبیعی می‌باشند، کشورهای خلیج فارس و کشورهای شامل در پیمان (OPEC) بیشترین نفع اقتصادی را از فروش محصولات معدنی به دست می‌آورند. ایالات متحدهٔ امریکا، روسیه، افریقای جنوبی و کشورهای متعدد دیگر از ذخایر طبیعی شان استفاده اعظمی می‌کنند.

الماس ترانسوال افریقای جنوبی بهترین منبع عایداتی برای آن کشور محسوب می‌گردد.

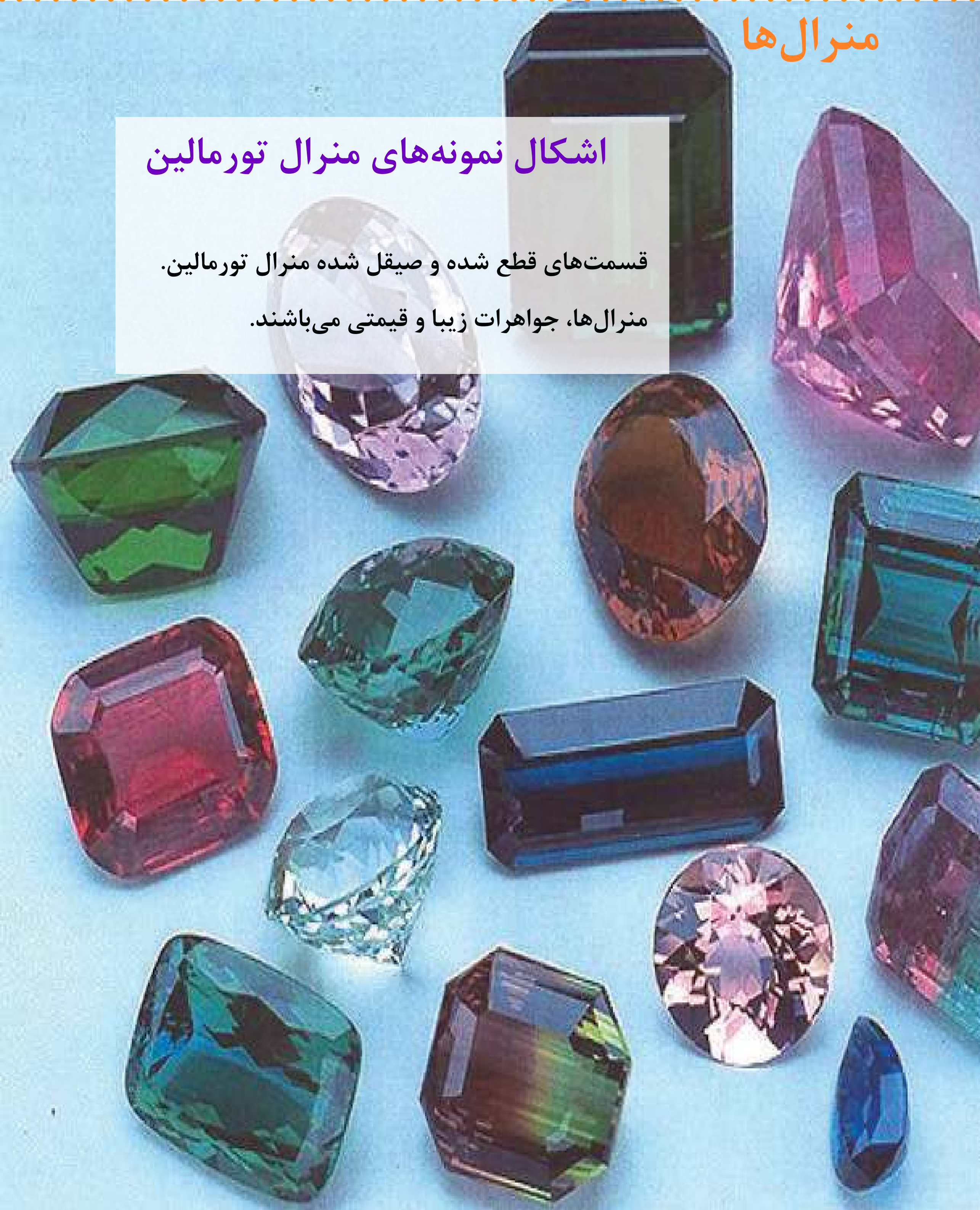
کشور ما افغانستان از جمله کشورهایی است که منابع طبیعی فراوان در آن وجود دارد تقریباً تمامی انواع فلزات و غیر فلزات به مقدار مختلف در کشور، یافت می‌شود. کمتر جای یا ولایت را سراغ داشته باشیم که منابع طبیعی نداشته باشند، لعل و لاجورد

بدخشان، زمرد پنجشیر، یاقوت جگدلک، طلای دریای پنج، پولی متیال‌های فربخل غوربند، مس عینک، آهن حاجی گک و ده‌ها معادن خورد و بزرگ دیگر در ساحات مربوط کشور ما نهفته باقیمانده است که بعضاً استخراج و بهر برداری گردیده؛ ولی اکثریت دست نخورده باقی است.

مطالعات همه جانبۀ این معادن و ساختمان‌های تکتونیکی کشور ما خارج از دلچسپی نیست و مهم تر از همه که اقتصاد کشور ما را تقویت می‌بخشد. با تقویه اقتصاد مسلماً سطح زنده گی مردم تغییر خورده و رفاه همگانی به وجود می‌آید. پس برای همه به خصوص جوانان کشور مطالعه، دانستن و پی بردن به جیولوجی کشور، منابع و ذخایر طبیعی لازمی پنداشته می‌شود. بنابرآن در این مضمون که تحت عنوان جیولوجی برای شاگردان صنف دهم تدریس خواهند شد، مسایل مختلف جیولوجیکی همه جانبه تشریح و توضیح گردیده و در فصل‌های مختلف، فعالیت‌های متعددی جهت ازدیاد معلومات شاگردان در نظر گرفته شده است. هر بخش بیانگر یک پروسه مغلق و پیچیده جیولوجیکی بوده که فصل‌های مربوط به بخش می‌تواند جزئیات مربوط به بخش را به تفصیل واضح سازد.

بخش اول

منرال‌ها



اشکال نمونه‌های منرال تورمالین

قسمت‌های قطع شده و صیقل شده منرال تورمالین.

منرال‌ها، جواهرات زیبا و قیمتی می‌باشند.

فصل اول
مفهوم منرال و خواص فزیکی آن

هنگامی‌که در دره‌های زیبای کشور خود قدم می‌زنید و یا از جاده‌های مسیر کوهستانی عبور می کنید طبیعت اطراف شامل سنگ‌ها، صخره‌ها و طبقات مختلف توجه شما را به خود جلب می‌کند گاهی هم سوالاتی متعدد در ذهن تان پیدا می‌شود که این سنگ‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟ از چه ترکیب گردیده‌اند؟ چگونه بالای هم قرار گرفته اند؟

زمانی که به دکان‌های زیورات و جواهرفروشی سر می‌زنید از خود می‌پرسید که این جواهرات با این زیبایی چگونه تشکل یافته اند؟ آیا در سر زمین ما این جواهرات یافت می‌شود؟ آیا این‌ها همه طبیعی اند؟ و همین گونه ده‌ها سوال دیگر. با مطالعهٔ این فصل شما جواب‌های سوالات تان را در یافت خواهید کرد و خواهید دانست که منرال چیست؟ منرال با سنگ چه تفاوت‌هایی دارد؟ خواص فزیکی منرال‌ها از قبیل: رنگ، جلا، سختی، شفافیت، تورق و شکل ظاهری آن‌ها چگونه تعیین می‌شوند؟

و منرال‌ها را با استفاده از خواص فزیکی، چگونه تشخیص کرده می‌توانید؟

منرال چیست؟

به تصاویر صفحهٔ بعدی دقت کنید و سوالات زیر را جواب بگویید تصاویر شامل منرال‌ها و غیر منرال‌ها می‌باشند.

۱- حالت فزیکی منرال‌ها چگونه است؟ جامد، مایع و یا گاز؟

۲- آیا نفت از جمله منرال‌ها شمرده می‌شود؟ چرا؟

۳- آیا منرال‌ها طبیعی می‌باشند و یا مصنوعی؟

۴- سکه‌هایی که شما با خود دارید نیز منرال اند و یا خیر؟ چرا؟

۵- آیا منرال‌ها از مواد عضوی ترکیب گردیده اند و یا از غیر عضوی؟

۶- آیا منرال از یک ماده خالص ساخته شده (عنصر و یا مرکب) و یا مخلوطی از مواد مختلف است؟

۷- آیا منرال شکل منظم کرستالی دارد؟

در مورد سوالات فوق فکر کنید، در صورت ضرورت از معلم خود کمک بگیرید. کوشش کنید که منرال را تعریف کنید بعد از آن نوشتهٔ خود را با مطالب زیر که در بارهٔ منرال است مقایسه کنید.

هر منرال باید (۵) خاصیت ذیل را دارا باشد:

• باید جامد باشد؛ پس آب به شمول یخ از جمله منرال‌ها نمی‌باشد.

• باید طبیعی باشد؛ پس ساخته دست انسان منرال نیست. الماس مصنوعی و سکه‌های فلزی مسی هم منرال نیستند.

• باید غیر عضوی باشد؛ پس ذغال سنگ و نفت از جملهٔ منرال‌ها شمرده نمی‌شوند.

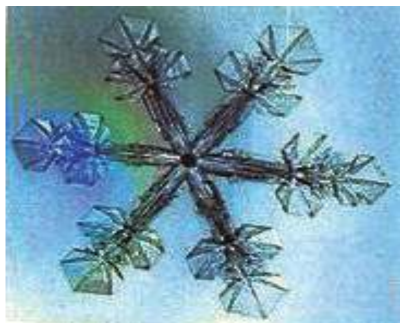
• باید ماده خالص کیمیاوی باشد؛ پس مخلوطی بیشتر از یک ماده خالص نمی‌تواند منرال باشد. مادهٔ خالص می‌تواند عناصر مانند: طلا، سلفر و الماس باشند هر چند منرال‌ها مرکبات کیماوی اند؛ مانند: کوارتز که از دو عنصر سلیکان و اکسیجن و یا کلسیت که از سه عنصر کلسیم، کاربن و اکسیجن ترکیب گردیده اند.

به درس‌های گذشتهٔ مضمون کیمیا مراجعه می‌کنیم و تعریف‌های عنصر، مرکب و مخلوط را به یاد می‌آوریم. آیا گفته می‌توانید که چرا طلا منرال است و سودیم نیست؟

• کرستالی باشد، اتوم‌ها و ایون‌های تشکیل دهنده منرال باید به شکل منظم جاگزین شده باشند؛ به طور مثال: هالیت همیشه شکل مکعبی دارد.



بالون پرواز هوا



کرستال یخ



آب



طلا



شیشه و پلاستیک

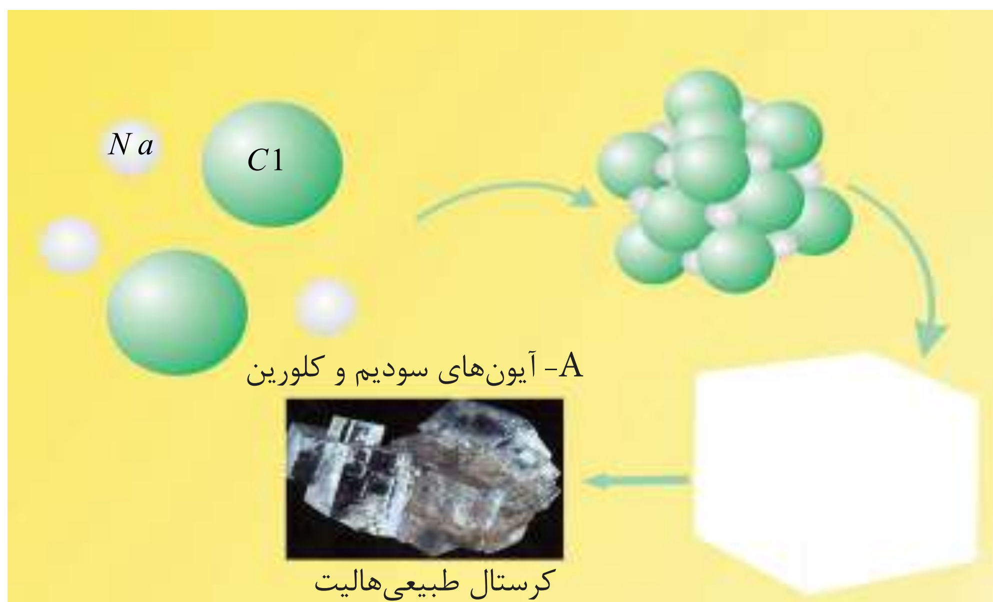


کوارتز



پایرایت

اشکال ۱-۱ طرف چپ منرال‌ها و طرف راست غیر منرال‌ها را نشان می‌دهند



شکل ۲-۱ کرستال‌های مکعبی طبیعی منرال‌هالیت

یادداشت: چگونه آیون‌های سودیم (Na) و کلورین (Cl) یکجا گردیده (B) و شکل مکعبی (C) این منرال را ساخته اند.

خواص فزیکی منرال‌ها

هر منرال را می‌توانیم به سهولت تشخیص نماییم در صورتی که خواص فزیکی آن را بدانیم. این خواص بسیار ساده بوده که به آسانی و سهولت در تشخص منرال‌های معمولی ما را کمک می‌کند.



شکل (a ۳-۱) نمونه منرال ملخیت



شکل (b ۳-۱) نمونه منرال گالینیت

شکل (۳-۱) نمونه‌هایی از منرال‌هایی که دارای رنگ‌های واحد می‌باشند A، ملخیت با رنگ سبز B، گالینیت رنگ خاکی سربی که سلفید سرب می‌باشد هر چند منرال‌های زیادی وجوددارند که دارای رنگ‌های یک سان می‌باشند
(شکل ۴-۱) کلسیت، کوارتز و هالیت دارای رنگ سفید و یا شفاف اند. در این حالت رنگ نمی‌تواند تعیین کننده و مشخص کننده منرال شود، باید از سایر خواص در تعیین و تفکیک منرال‌ها استفاده کرد.



شکل (a ۴-۱) نمونه منرال گالینیت

شکل (۴-۱) دو نمونۀ منرال‌های سفید، کلسیت طرف راست و هالیت طرف چپ. از رنگ نمی‌توانیم برای تفکیک این دو منرال استفاده نماییم. در این صورت شکل کرستالی آن‌ها دارای اهمیت می‌باشند کلسیت به شکل رومبیک و هالیت به شکل مکعب کرستال می‌شوند. مشکل تر از همه حالتی است که منرال رنگ‌های گوناگون داشته باشد؛ به طور مثال: منرال کوارتز در طبیعت با چندین رنگ یافت می‌شود: شفاف طبیعی، سفید شیری، سرخ، بنفش و دودی (شکل ۵-۱) این رنگ‌ها ناشی از مخلوطات سایر منرال‌ها است که به کوارتز رنگ جدید داده اند.









(شکل ۵-۱) چهار نوع رنگ برای یک منرال کوارتز:

A) سفید　　B) گلابی　　**C**) سفید شیری　　D) سیاه دودی

اثر خط

اثر خط، رنگ پودر منرال است. راه آسانی که بتوانیم اثر خط منرال را تشخیص بدهیم، کش کردن یک پارچه منرال بالای یک تخته کاشی سفید است.

از اثر خط برای تشخیص منرال‌ها کم تر استفاده می‌کنند؛ به طور مثال: طلا و پایرایت هر دو دارای رنگ طلایی اند؛ اما اثر خط آن‌ها از هم فرق دارند.



شکل (۶-۱) اثر خط بالای تخته کاشی

سختی

با ناخن انگشت خود، یک پارچه تباشیر سفید را بخراشید و ببینید که کدام یکی از این‌ها: تباشیر و یا ناخن سخت تر از یک دیگر اند و چرا؟ سختی عبارت از قابلیت منرال در مقابل خراشیدن منرال دیگر است. در این حالت منرال سخت، به عمق سطح منرال نرم فرو می‌رود. سختی یکی از مؤثرترین مشخصهٔ تعیین کنندهٔ تفکیک انواع منرال‌ها شمرده می‌شود.

در صورتی که جیولوجست جدول ماووس را با خود داشته باشد؛ می‌تواند سختی هر منرال را تعیین کند (جدول ۱-۱)

در جدول ماووس ده منرال معمولی تعبیه شده است. تالک از جمله نرم‌ترین با سختی (۱) و الماس سخت ترین با سختی (۱۰) در این جدول جا دارند. کوارتز با سختی (۷) می‌تواند تمامی منرال‌های را که سختی شان از (۶-۱) است خط کند و اما نمی‌تواند منرال‌های(۸-۱۰) را تخریش کند.

جدول (۱-۱) ماووس تعیین کننده سختی

سختی معیاری		سختی بر اساس جدول ماووس	
سختی	مواد	سختی	منرال
		۱	تالک
۲,۵	ناخن انگشت	۲	گچ
۳,۵	سکهٔ مسی	۳	کلسیت
۴,۵	ناخن آهنی	۴	فلوریت
۵,۵	پارچهٔ شیشه	۵	اپاتیت
		۶	ارتوکلاز
۶,۵	چاقوی فولادی	۷	کوارتز
		۸	توپاز
		۹	کروند
		۱۰	الماس

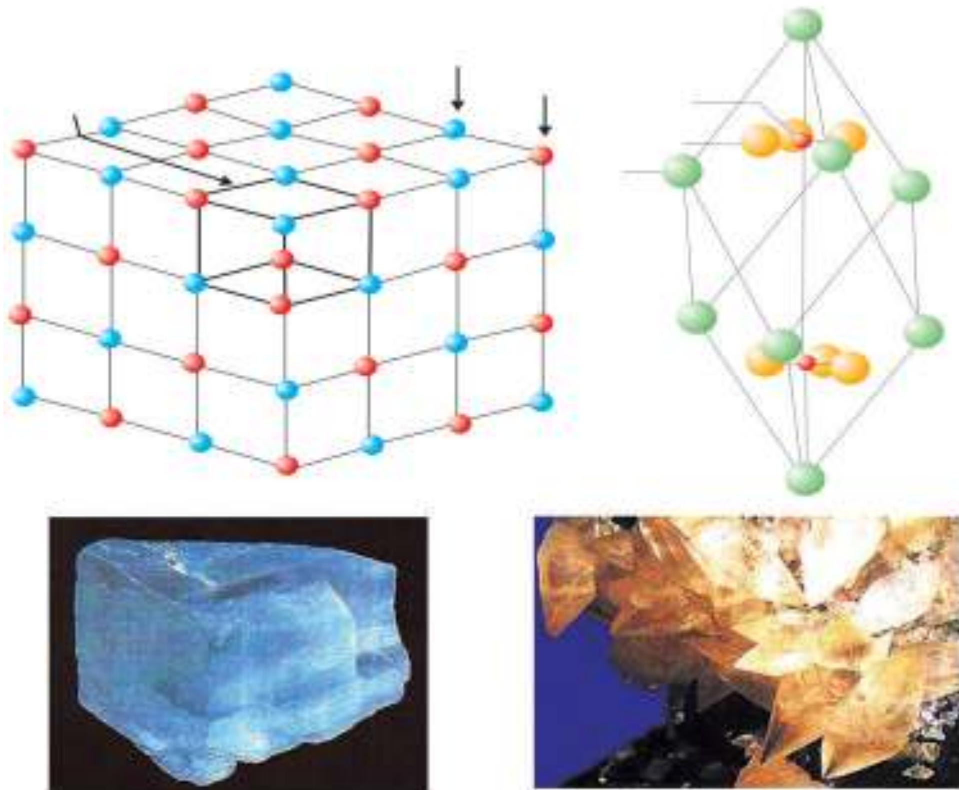
در صورتی که شما نمونه‌یی از منرال را داشته باشید و سختی آن را نمی‌دانید کوشش کنید که با استفاده از جدول ماووس سختی آن را تعیین کنید. بالاخره تعیین کردیدکه نمونه مذکور ارتوکلاز را تخریش کرده می‌تواند؛ اما خود نمونه با کوارتز، خط یا تخریش می‌شود؛ پس سختی نمونه بین (۶-۷) یعنی ۶,۵ است.

سوال: شما سه منرال کلسیت، گچ و کوارتز با رنگ‌های سفید دارید؛ چطور بدون استفاده از جدول ماووس سختی آن‌ها را تعیین کرده می‌توانید؟

سوال: فکر کنید که در ساحه قدم می‌زنید نمونه‌یی را پیدا کردید در ذهن تان می‌گردد که شاید گچ باشد، کدام طریقهٔ آسان برای تشخیص آن وجود دارد؟ (البته که شما جدول ماووس را با خود برده‌اید).

شکل ظاهری

شکل ظاهری از خواص بسیار عمده منرال‌ها بوده؛ که در تعیین و تفکیک منرال‌ها زیاد استفاده می‌شود. شکل ظاهری به شکل کرستال منرال و یا شکل طبیعی منرال در طبیعت ارتباط می‌گیرد. شکل ظاهری برای منرال مشابه ثابت بوده؛ زیرا بسته گی به شرایط تشکیل آن‌ها دارد.



شکل (۷-۱) شکل مکعبی یا شکل کرستالی‌هالیت (C) و شکل رومبیک کلسیت (D)

یادداشت: چگونه‌گی تشکیل شدن منرال‌های هالیت و کلسیت را از یک‌جا شدن اتم‌ها و یا ایون‌های آن‌ها در شبکه کرستالی که در اشکال A و B نشان داده شده است؛ دیده می‌توانید.

شکل (۸-۱) که شکل مکعبی‌هالیت را نشان می‌دهد، تمامی‌کرستال‌های آن مکعبی بوده و در حقیقت مکعب‌ها با رنگ سفید بوده؛ اما از طرف چپ عکس به طرف مرکز نسواری رنگ معلوم می‌شوند.



شکل (۸-۱) شکل مکعبی‌هالیت است که از قسمت چپ به مرکز رنگ سفید آن به نسواری نما تبدیل می‌شود.

بسیاری از منرال‌ها اشکال مشابه دارند شکل (۹-۱) نشان می‌دهد که سه منرال دارای شکل کرستالی مکعبی مشابه می‌باشند.

در این حالت شما می‌توانید برای تعیین و تفکیک منرال‌ها از سایر خواص فزیکی منرال‌ها استفاده نمایید.







شکل (۹-۱) سه منرال A فلوریت، B پایرایت و C گالینیت را که شکل مکعبی دارند، نشان می‌دهد.

سوال: به شکل (۵-۱) مراجعه کنیدکه کوارتز را نشان می‌دهد؛ آیا می‌توانید کوارتز را نظر به شکل -چون رنگ‌های مختلف دارد- تعیین نمایید.

عکس العمل با HCl رقیق

بسیاری از منرال‌ها با تیزاب رقیق HCl عکس العمل نشان نمی‌دهند اما هر گاه شما یک قطره از تیزاب رقیق نمک را بالای یکی از منرال‌های گروپ کاربنات بریزید جوش کردن آن‌ها را مشاهده می‌کنید مثال‌های بارز منرال‌های کاربنات عبارت از کلسیت $CaCO_3$، دولومیت $CaMg(CO_3)_2$ و غیره می‌باشند. معمولاً جیولوجست‌ها با خود یک بوتل کوچک مملو از HCl را در بیک جیولوجیکی خود در ساحه می‌داشته باشند.

سایر خصوصیات: یک منرال می‌تواند با تفاوت از منرال دیگر یک خاصیت جداگانه داشته باشد؛ به طور مثال:هالیت $NaCl$ با ذایقهٔ شور خود تشخیص شده می‌تواند؛ در حالی که ما چشیدن این منرال را در ساحه پیشنهاد نمی‌کنیم هم‌چنان مگنیتیت (Fe_3O_4) با داشتن خاصیت مقناطیسی نسبت به سایر منرال‌ها متمایز می‌باشد.

نکات عمدهٔ فصل

- منرال‌ها مواد جامد غیر عضوی اند که به شکل طبیعی تشکیل می‌گردد و دارای ترکیب خالص کیمیاوی و شبکه منظم کرستالی داخلی می‌باشند.
- مخلوطات منرال، منرال شمرده نمی‌شوند.
- منرال می‌تواند از یک عنصر مانند طلا تشکیل گردیده باشد؛ اما اکثراً منرال‌ها به شکل مرکبات می‌باشند؛ مانند: کلسیت.
- منرال‌ها را می‌توان با خواص فزیکی آن‌ها از هم دیگر متمایز ساخت.
- خواص فزیکی منرال‌ها شامل رنگ، اثر خط، سختی و شکل ظاهری می‌باشند.
- رنگ نمی‌تواند خاصیت مؤثر و برازنده باشد به استثنای بعضی موارد؛ به طور مثال ملخیت.
- سختی عبارت از قابلیت مقاومت منرال در مقابل خراشیده شدن توسط منرال دیگر می‌باشد
- شکل ظاهری منرال عبارت از شکلی است که منرال به طور طبیعی آن را اختیار کرده باشد.
- شکل ظاهری برای منرال‌های مشابه ثابت می‌باشد.
- شکل ظاهری یک وسیله خوبی برای تعیین منرال شمرده می‌شود.

سوالات فصل

۱- سختی، اثر خط و شکل ظاهری منرال را تعریف کنید؟

۲- چرا از مشخصهٔ رنگ در تعیین منرال‌ها کار گرفته نمی‌شود؟

۳- چرا شکل ظاهری یک مشخصهٔ ثابت برای منرال شناخته می‌شود؟

۴- هنگامی‌که در یک درهٔ کوهستانی راه می‌روید یک منرال شفاف را دریافت می‌کنید فکر می‌کنید که الماس باشد، چگونه صحیح بودن و یا غلط بودن فکر خودرا ثابت می‌سازید؟

۵- طلا و پایرایت هر دو دارای رنگ طلایی اند چگونه آن‌ها را از هم تفکیک می‌کنید؟

۶- چرا منرال‌هایی که از تخته کاشی سخت تر اند بالای تخته اثر خط نمی‌گذارند؟

۷- چگونه منرال‌های گروپ کاربنات را از غیر کاربنات‌ها تفکیک می‌کنید؟

۸- کدام یک از این‌ها منرال نیستند؟

الف- گالینیت ب- زغال سنگ

ج- کوارتز د- گچ

۹- سختی اپاتیت چند است؟

الف- ۳ ب- ۴

ج- ۵ د- ۶

۱۰- کدام یک از منرال‌های ذیل شکل مکعبی ندارند:

الف- کوارتز ب-هالیت

ج- پایرایت د- فلوریت

۱۱- منرال ملخیت با کدام یک از خاصیت‌های ذیل تشخیص شده می‌تواند.

الف- سختی ب- اثر خط

ج- رنگ د- شکل ظاهری

فصل دوم

تصنیف منرال‌ها

معلومات عمومی: در طبیعت بیشتر از ۴۰۰۰ منرال کشف گردیده است این عدد نسبت کشف منرال‌های جدید همه ساله افزایش می‌یابد البته شما نمی‌توانید هر یکی از آن‌ها را مطالعه و مشخصات شان را فرا بگیرید. اگر فکر می‌کنید در باره تمامی‌آن چیزهایی که در زمین وجود دارد بدانید، ناممکن است. در عوض چیزی را فرا بگیرید تا در مورد گروپ از اشیا و مواد معلومات خوب حاصل کنید. صنف منرال‌ها به گروپ‌های کوچک دیگری تقسیم گردیده که هر یک نماینده‌گی از صنف مربوطه را می‌کند هر گروپ با استفاده از نماینده آن‌ها خوب مطالعه شده می‌تواند و به همین دلیل است که تصنیف منرال‌ها ضروری پنداشته شده است.

با مطالعهٔ این فصل شما شاگردان می‌توانید منرال‌ها را با در نظر داشت انیون‌های آن‌ها تصنیف کنید، مثال‌های گروپ‌های معمولی منرال‌ها را مشخص سازید و گروپ سلیکات‌ها را خوب بشناسید.

اساس تصنیف

اکنون واضح گردیده که منرال‌ها بر اساس انیون موجود در ترکیب منرالی آن‌ها خوب تصنیف شده می‌تواند.

منرال کلسیت را که دارای فورمول کیمیاوی $CaCO_3$ باشد در کدام گروپ تصنیف می‌کنید؟

دیده می‌شود که کلسیت از کتیون کلسیم (Ca) و انیون (CO_3) ترکیب گردیده است و به همین خاطر کلسیت در گروپ کاربنات شامل شده می‌تواند؛ زیرا در قسمت انیونی خود (CO_3) یا کاربنات را دارا می‌باشد.

منرال گچ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ را در کدام گروپ شامل ساخته می‌توانیم ؟ به همین قسم ده‌ها مثال دیگر در این رابطه وجود دارد؛ مثلاً: پایرایت(FeS_2) و هیماتایت (Fe_2O_3)که با دانستن قسمت انیونی آن‌ها گروپ و صنف شان معین شده می‌تواند.

گروپ‌های منرال

با در نظر داشت تشریحات فوق منرال‌ها را به گروپ‌های زیر تقسیم می‌کنند.

۱- عناصر خالص؛ مانند: طلا، سلفر و الماس.

۲- سلفیدها؛ مانند: پایرایت(FeS_2) و گالینیت(PbS).

۳- اکسایدها وهایدرواکسایدها؛ مانند: هیماتایت (Fe_2O_3).

۴-کاربنات‌ها؛ مانند: کلسیت $(CaCO_3)$.

۵- سلفات‌ها؛ مانند: گچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$.

۶-هالایدها؛ مانند: هالیت($NaCl$)

۷- فاسفات‌ها؛ مانند: اپاتیت.

۸- سیلیکات‌ها؛ مانند: فلدسپارها.

گروپ سیلیکات

گروپ سیلیکات‌ها یکی از مهم‌ترین گروپ‌های منرال‌ها می‌باشد که تقریباً بیشتر از 90% منرال در این گروپ شامل می‌باشند سنگ‌ها نیز از منرال‌های سیلیکاتی ساخته شده اند که به طور فراوان در قشر زمین یافت می‌شوند؛ لذا ضرورت است تا بیشتر به صنف‌ها و گروپ‌های کوچک دیگری تقسیم شود. متاسفانه نسبت تفاوت‌هایی که در بین منرال‌های سیلیکاتی وجوددارد ضرورت است تا مقدار مواد کیمیاوی و ساختمان کرستالی آن‌ها بیشتر مطالعه گردد که این کتاب درسی ظرفیت آن را ندارد. با آن هم گروپ‌های اصلی سیلیکات‌ها در این کتاب تشریح شده که تنها نام و بعضی خواص کیمیاوی و فزیکی آن‌ها را در بر می‌گیرد. گروپ سیلیکات‌ها عملاً منرال‌های تشکیل دهندۀ بسیاری احجار می‌باشد؛ به طور مثال: گرانیت که از جمله توسعه یافته ترین سنگ‌ها است از فلدسپار و کوارتز تشکیل گردیده که مقدار آن کم تر از سایر سیلیکات‌ها می‌باشد.



شکل (۲-۱) منرال‌ها معمولی

شکل (۱۰-۱) سنگ گرانیت را که از منرال‌های سیلیکات تشکیل گردیده و در ترکیب آن فلدسپار، کوارتز و هارن بلند شامل اند، نشان می‌دهد.

سنگ‌ها در بخش ۲ این کتاب تشریح شده است.

تشریح منرال‌های معمولی که در جدول (۲-۱) صورت گرفته، برای شناخت آن‌ها کمک کرده می‌تواند.

اولیوین: رنگ سبز زیتونی داشته و به شکل رخدار تبارز می‌کند از نظر ترکیب کیمیاوی سیلیکات آهن و مگنیزیم می‌باشد.

پایروکسین: مانند اولیوین سیلیکات‌های آهن و مگنیزم بوده؛ اما شکل کرستالی آن‌ها از هم فرق دارند؛ پایروکسین‌ها معمولاً منشوری کرستال شده و رنگ آن‌ها مختلف از سبز روشن تا سبز تاریک می‌باشد؛ به طور مثال: منرال اوگیت.

امفبول‌ها: باز هم ترکیب سیلیکات آهن و مگنیزیم بوده علاوه بر آن‌ها عناصر مانند کلسیم و سودیم در آن‌ها بسیار دیده می‌شوند. رنگ آن‌ها از سبز روشن تا سبز تاریک در تغییر بوده و شکل کرستالی آن‌ها منشوری می‌باشد؛ به طور مثال:هارن بلند.

ابرک‌ها: این گروپ شکل خاص خود را دارا می‌باشد، تمامی‌منرال‌های این گروپ به شکل صفحه‌یی یافت می‌شوند شما می‌توانید صفحات منرال‌های گروپ ابرک را مانند اوراق کتاب از هم جدا سازید. ترکیب کیمیاوی آن‌ها مشتمل بر: المونیم، کلسیم Ca، سودیم Na پوتاشیم K و غیره عناصر می‌باشد.
رنگ آن‌ها در منرال بیوتیت سیاه و در منرال موسکویت شفاف بی رنگ می‌باشد. مثال دیگری این گروپ تالک است که در پودر اطفال استفاده وسیع دارد.
فلدسپارها: فلدسپارها توسعه یافته‌ترین گروپ سیلیکات‌ها بوده که انواع مختلف منرال‌ها را در خود جا داده است. به طور عموم فلدسپارها را به فلدسپارهای پوتاشیمی‌مانند منرال ارتوکلاز($KAlSi_3O_3$) و پلاجیوکلازها مانند منرال البیت ($NaAlSi_3O_8$)تقسیم می‌کند.
گروپ پلاجیوکلازها از سودیم و کلسیم با موجودیت پوتاشیم ترکیب گردیده اند.
گروپ کوارتز آخرین گروپ سیلیکات‌ها است که به استثنای Si دیگر کتیون‌ها را دارا نمی‌باشد فورمول آن‌ها بسیار ساده (SiO_2) می‌باشد. به شکل منشوری کرستال شده رنگ آن‌ها شفاف و بی رنگ بوده و درجه سختی آن ۷ است. کوارتز از منرال‌های است که در ترکیب سنگ‌ها بیشتر دیده می‌شود.

جواهرات و سنگ‌های قیمتی

جواهرات و سنگ‌های قمیتی نیز منرال‌ها اند:

شرایطی که یک منرال آن را داشته و از جمله جواهرات و سنگ‌های قیمتی محسوب گردد:

۱- منرال باید شفاف و یا کم تر شفاف و رنگ زیبا داشته باشد.

۲- منرال باید مقاومت فزیکی و کیمیاوی خوب داشته باشد؛ به عبارۀ دیگر منرال باید با آب، تیزاب و عطریات تعامل نکند؛ زیرا بعضی تعاملات گوهر را تغییر می‌دهد و از بین می‌برد. مقاومت فزیکی به این معنی نمی‌باشد که اگر گوهر به طور متمادی استفاده شود تغییراتی در آن رونما نگردد. منرال‌های سختی که در جدول ماووس قرار دارند بیشتر از همه جواهرات است پس الماس $(H=10)$ یاقوت و سپفیر $(H=9)$ جواهرات کم نظیر می‌باشند.

۳- منرال باید طبیعی باشد.



جدول ۲-۱ تشریح بعضی منرال‌های مهم

صنف	سختی	اثر خط	رنگ	نام منرال
عناصر خالص			طلایی	طلا
عناصر خالص	10	ندارد	شفاف سایه دار	الماس
سلفیدها	2.5	خاکی تاریک	نقره‌یی- خاکی سبز	گالینیت
سلفیدها	6 – 6.5	نسواری تاریک	زرد طلایی	پایرایت
اکسایدها	5 – 6.5	نسواری تیره	نسواری تیره	هیماتایت
اکسایدها	6	سیاه	سیاه	مگنیتایت
کاربنات‌ها	3	ندارد	سفید شفاف	کلسیت
کاربنات‌ها	3.5 – 4	ندارد	سفید شفاف	دولومیت
کاربنات‌ها	3.5 – 4	سبز روشن	سبز	ملخیت
سلفات‌ها	2	ندارد	سفید روشن	گچ
سلفات‌ها	3.5	ندارد	سفید روشن، زرد، آبی	بارایت
هالایدها	2.5	ندارد	سفید روشن	هالیت
هالایدها	4	ندارد	سفید روشن، سبز، سرخ	فلورایت
فاسفات‌ها	5	ندارد	سفید روشن	اپاتایت
سیلیکات‌ها	6.5 – 7	ندارد	سبز زیتونی	اولیوین
سیلیکات‌ها	5-6	ندارد	تاریک، سبز تاریک	پایروکسین (اوگیت)
سیلیکات‌ها	5-6	ندارد	تاریک، سبز تاریک	امفبول (هارن بلند)
سیلیکات‌ها	2 – 2.5	ندارد	شفاف، سبز روشن، بی رنگ، زرد	موسکوویت
سیلیکات‌ها	2 – 2.5	ندارد	سبز تیره، تاریک	بیوتیت
سیلیکات‌ها	1	ندارد	سفید، خاکی	تالک
سیلیکات‌ها	6	ندارد	سرخ گوشتی، گلابی	فلدسپار (ارتوکلاز)
سیلیکات‌ها	6	ندارد	سرخ گوشتی، گلابی	فلدسپار (البیت)
سیلیکات‌ها	7	ندارد	شفاف، سفید، سرخ، بنفش، دودی	کوارتز

نکات عمده فصل دوم

- منرال‌ها را بر اساس انیون‌های آن‌ها تصنیف می‌کنند.
- مجموعاً منرال‌ها به ۸ گروپ تقسیم گردیده اند.
- گروپ سیلیکات‌ها صنف مهم منرال‌ها بوده که بیش ترین منرال در آن جابه جا می‌باشد.
- بسیاری از سنگ‌های طبیعی از منرال‌های سیلیکاتی تشکیل گردیده‌اند.
- کاربنات‌ها دومین گروپ مهم منرال‌ها بوده که سنگ‌های چونه را تشکیل می‌دهد و هم‌چنان توسعه بیشتر دارند.
- برای شناخت کامل سنگ‌ها لازم است تا منرال‌ها و گروپ‌های آن‌ها خوب شناخته شوند.

سوالات فصل دوم

۱- منرال‌ها برکدام اساس صنف بندی می‌شوند؟

۲- کدام گروپ منرال‌ها توسعه بیشتر دارد؟

۳- منرال‌هایی که در ذیل نام برده شده به کدام صنف‌های ذیل ارتباط می‌گیرند:

موسکوویت، گالینیت، دولومایت، اپاتایت، کوارتز

۴- چگونه جوره‌های منرال‌هایی را که در زیر نام برده شده از یک دیگر فرق کرده می‌توانید:

کلسیت و دولومایت، موسکوویت و بیوتیت.

۵- اهمیت منرال‌ها را در انکشاف اقتصادی کشور تشریح کنید.

۶- منرال‌های گروپ کاربنات با کدام خواص ذیل مشخص شده می‌توانند:

الف- واکنش با تیزاب‌ها، ب- مشخصه رنگ، ج- مشخصه سختی د- الف و ب

۷- کدام یک از منرال‌های ذیل به گروپ اکسایدها ارتباط می‌گیرد:

الف- فلورایت، ب- کوارتز، ج- هیماتایت د- باریت

۸- کدام یک از منرال‌های ذیل به گروپ هالایدها ارتباط می‌گیرد:

الف- دولومایت، ب- فلورایت، ج-هالیت، د- ب و ج

فصل سوم

منابع منرالی افغانستان

همیشــه شــنیده اید که کشــور ما افغانســان ذخایر معدنی فراوان دارد و گاهی هم تلاش کرده‌اید تا بدانید که کدام مواد مفید معدنی در اعماق این سر زمین نهفته است.

گاهی از خود می‌پرســید که با داشــتن ذخایر طبیعی نفت و گاز فراوان چرا ما نفت و گاز را از کشورهای خارج وارد می‌کنیم.

واضح اســت که موجودیت و اســتفاده از منابع طبیعی، کشــورها را از مشــکلات اقتصادی رهایی بخشــیده و زنده‌گی مرفه و آرام را به اتباع آن‌ها فراهم می‌ســازد. آیا لازم می‌دانید که راه‌های‌ترقی و پیشــرفت کشــور را بدانید؟ آیا می‌خواهید معلوم کنید که کشــور ما به اســتثنای چند معدن مشهور فلزات و سنگ های قیمتی، معادن سایر فلزات و غیر فلزات را هم دارد؟

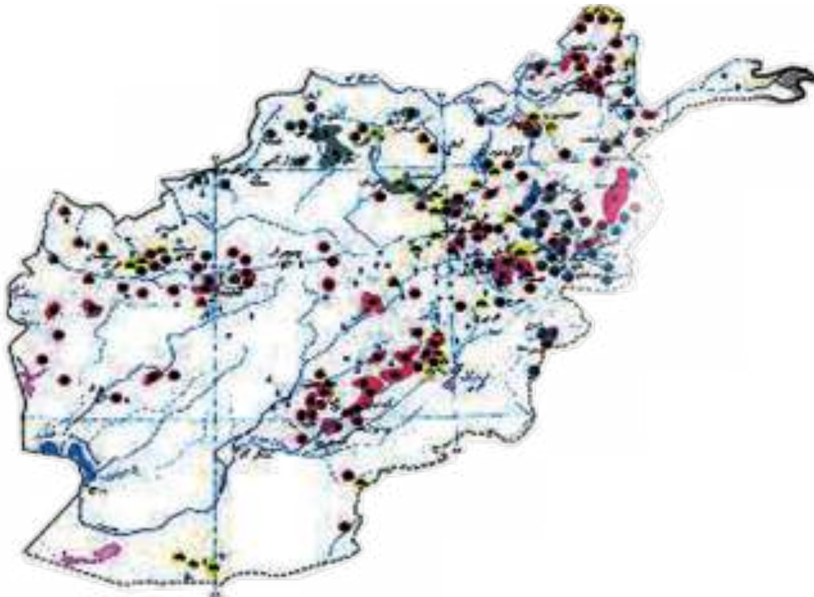
با مطالعهٔ این فصل شما می‌توانید نه تنها جوابات سوالات فوق را دریافت کنید؛ بلکه خواهید فهمید که معدن کدام فلز و یا سنگ قیمتی در کدام ولایات و منطقه کشور ما موقعیت دارد، ذخایر آن‌ها چقدر اســت؟ و آیا از آن‌ها اســتفاده صورت می‌گیرد؟ کدام معادن مورد مطالعه قرار گرفته و کدام‌ها تا هنوز مطالعه نه شده‌اند.

معلومات عمومی و تصنیف معادن

کشـــور ما افغانستان ذخایر مواد مفید متنوع را دارا می‌باشد انواع مختلف مواد مفید فلزی و غیرفلزی، مواد مفید محترقه، مواد ســـاختمانی، سنگ‌های گران بها، آب های گرم و معدنی در سطح و اعماق قشر زمین این کشور یافت می‌شوند.

معادن نفت و گاز در جناح شـــمالی سلســـله کوه تیر بندترکســـتان در شـــمال کشـــور واقع می‌باشـــند، معادن زغال سنگ در جناح شمالی هندوکش و در امتداد پاراپامیر، معادن آهن در مرکز و شمال شرق به سلسله کوه‌های هندوکش و بابا ارتباط می‌گیرند.

معادن سرب، مس و طلا در نواحی شمال غرب در سلسله کوه هندوکش وجود دارد که بعداً خط انتشار آن‌ها به دو شاخه تقسیم گردیده است: یک شاخه به‌طرف غرب به امتداد سلسله کوه پاراپامیر و شـــاخهٔ دیگر به طرف جنوب غرب بین دریاهای هلمند و ارغنداب ادامه دارد سنگ‌های قیمتی و گران بها مانند: بریلیوم، لاجورد، ارگونیت در شرق کشور در بدخشان و نورستان به مشاهده می‌رسند. معادن سلفر و نمک طعام در شمال کشور موجود می‌باشند.



شکل (۱-۳) نقشه مواد مفیده افغانستان

معادن فلزات

در کشور ما افغانستان معادن و ظواهر معدنی مواد مفید فلزی چون آهن، منگنیز، کرومین، مس، سرب، جست، المونیم، مولبدین، ولفرام، قلعی، بیسموت، ارسنیک، سرمه، سیماب، عناصر نادره و پراگنده بریلیوم، لیتیم، سیزیوم، روبیدیم، تانتالیم، نیوبی، کادمیم، یورانیم، توریوم و فلزات نجیبه از قبیل طلا و نقره موجود بوده؛ اما یک تعداد آن‌ها تا به حال کشف نگردیده و ذخایر آن‌ها تثبیت نشده و عدهٔ دیگری در نقاطی موقعیت دارند که دستیابی به آن‌ها مشکل است. در بین این‌ها معادنی هم وجود دارد که ذخایر کم دارند و یا کیفیت مواد خام آن‌ها عالی نمی‌باشند.

معدن بزرگ آهن که در آسیای جنوب شرقی کم نظیر است؛ معدن آهن حاجی‌گک است که در ولایت بامیان موقعیت دارد. این معدن دارای ذخایر پیشبینی شدهٔ میلیون‌ها تن می‌باشد.



شکل (۲-۳) نمای از معدن آهن حاجی‌گک

معادن دیگری آهن عبارت از: تگاب، حاجی علم، سیمان جبل السراج، نقره خانه، پلنگ سر و سایر ظواهر معدنی است که در مناطق مختلف کشور ما افغانستان جا دارند.
معدن کرومیت افغانستان در ولایت لوگر جوار شهر برکی راجان، سمت جنوب شهر کابل موقعیت داشته که ذخایر احتمالی آن حدود ۵۰۰ هزار تن می‌باشد.
ظواهر معدنی منگنیز افغانستان در فرنجل غوربند به مشاهده رسیده و مقدار منگنیز در سنگ‌های معدنی حدود $28-38\%$ می‌باشدکه مخلوط‌های کوبالت نکل را با فیصدی های $0,8\%$, $0,1-0,3\%$ با خود دارند. معادن فلزات رنگه افغانستان عبارت از معادن: مس، سرب جست و المونیم می‌باشند.

معدن مس عینک یکی از معادن بزرگ مس در سطح جهانی بوده که در ناحیۀ معدنی کابل در مربوطــات ولایــت لوگر موقعیت دارد علاوه بر معدن مذکور معادن در بند و جوهر نیز در این ناحیه معدنی وجود دارد.
ذخایر اصلی مس افغانســتان در معدن عینک قرار داشــته که به سه قسمت مرکزی، جنوبی و شرقی تقسیم گردیده است.
علاوه بر ناحیه معدنی کابل، معادن مس در ناحیه معدنی زنجان ولایت هرات و ناحیه معدنی ارغنداب ولایت هلمند نیز به مشاهده رسیده است.



شکل (۳-۳) یکی از معادن مس

ظواهر معدنی ســرب، جســت در افغانســتان زیاد بوده؛ اما معادن بزرگ صنعتی این فلز تا بــه حال تثبیت نگردیده اســت؛ امــا ذخایر احتمالی آن‌ها حدود ۴۳۰ هــزار تن پیش بینی می‌شود.
معادن و ظواهر معدنی فرنجل غوربند حاوی فلزات مختلف بوده که علاوه بر سرب و جست، مقدار نقره و طلا نیز در آن‌ها وجود دارند.
ذخایر فلز المونیم در معدن با توشیلۀ ولایت کندهار تثبیت گردیده؛ که ضخامت بوکسیت‌ها در حدود ۱۲-۲ متر در تغییر بوده و امتداد آن‌ها حدود ۳,۵ کیلو متر می‌باشد.
در افغانســتان معادن و ظواهر معدنی فلزات نجیبه و نادره به کثرت دیده شــده است که از آن جمله: معادن طلا در زرکشــان ولایت هلمنــد و کول دوزا ولایت تخار از اهمیت زیادی برخوردار است. در بعضی از این معادن عملیه استخراجی نیز آغاز گردیده است.
نقرۀ خالص در معادن پولی میتالی افغانستان به خصوص در معادن قلعۀ اسد و فرنجل دیده شــده اســت که مقدار نقره سنگ‌های معدنی این معادن در حدود ۲۰۰۰-۱۸۰ گرام فی تن در تغییر می‌باشد .
بیریلیم، لیتیم، تاستالیم و نیوبی در شرق افغانستان در ولایت نورستان دره پیچ، دره شیگل و درۀ نور در شمال و جنوب شهر جلال آباد به مشاهده رسیده است.

معادن نفت و گاز

اکثریت معادن نفت و گاز افغانستان در شمال کشور موقعیت دارند که از جمله معادن جنگل کلان، بـازار کمـی، جمعه، جرقدق، یتیم تاق، خواجه گوگردک، انگوت، زمرد سـای و غیره تثبیت گردیده و تعداد از آن‌ها مورد بهره برداری نیز قرار گرفته‌اند.

معادن ذغال سنگ

در افغانستان تا کنون حدود ۲۰ معدن ذغال سنگ تثبیت گردیده که از آن جمله ۱۰ معدن آن دارای اهمیت صنعتی می‌باشـند معادن ذغال سـنگ افغانستان در شمال کشور (معدن ذغال سـنگ کرکر، دودکش، درهٔ صوف و آشپشـته) و در غرب معدن سـبزک هرات مورد بهره‌برداری و استخراج قرار دارند.

علاوه بر معادن فلزات و مواد سـوخت، معادن غیر فلزات نیز دارای اهمیت فراوان می‌باشند. معدن لاجورد بدخشـان، زمرد پنجشـیر، عقیق، اکوارماین، یاقـوت جگدلک و غیره در این کشور بسیار مشهور می‌باشند.

معادن مرمر و اراگونیت، فلوریت، سـلفر خالـص، باریت، تالک، گرافیت، ابرک و غیره نیز در سطح و اعماق این کشور موجود می‌باشند.

نکات عمده فصل

• انواع مختلف مواد مفید فلزی و غیرفلزی، مواد محترقه، مواد ساختمانی سنگ‌های گرانبها، آب‌های گرم معدنی در سطح و اعماق طبقات زمین کشور ما یافت می‌شوند.

• معادن نفت و گاز در جناح شـــمالی سلســـله کوه تیربند ترکســـتان در شـــمال کشور واقع می‌باشد.

• معادن زغال سنگ در جناج شمالی هندوکش و در امتداد پاراپامیز موقعیت دارند.

• در کشـــور ما افغانستان معادن و ظواهر معدنی مواد مفید فلزی چون آهن، منگنیز، کروم، مس، ســـرب، جســـت، المونیم، مولبدین، ولفرام، قلعی، بیسموت، ارسینک، سرمه و سیماب موجود می‌باشند.

• معدن بزرگ آهن که در آسیای جنوب شرقی کم نظیر است؛ معدن آهن حاجی‌گک است که در ولایت بامیان موقعیت دارد.

• معدن کرومیت افغانستان به سمت جنوب شهر کابل، در ناحیه معدنی کابل، در مربوطات ولایت لوگر موقعیت دارد.

• نقرۀ خالص در معادن پولی میتالی افغانســـتان به خصوص در معادن قلعۀ اســـد و فرنجل غوربند دیده شده است.

• از جمله معادن نفت و گاز، معادن جنگل کلان، جمعه، جرقدق، یتیم تاق، خواجه گوگردک، انگوت، زمرد سای و بازار کمی‌تثبیت گردیده است. که تعداد از آن‌ها مورد بهره برداری قرار گرفته است.

• در افغانســـتان تا به حال حدود ۲۰ معدن ذغال ســـنگ تثبیت گردیده که از آن جمله ۱۰ معـــدن آن دارای اهمیت صنعتی می‌باشـــد؛ معادن کرکر، دودکش، درۀ صوف، اشپشـــته و سبزک از مشهورترین معادن زغال سنگ افغانستان می‌باشند.

• معادن ســـنگ‌های قیمتـــی و تزئینی چون لاجورد، زمرد، عقیق، یاقوت از شـــهرت زیادی برخوردار می‌باشند.

• معادن مرمر و اراگونیت، فلوریت، ســـلفرخالص، باریت، تالک، گرافیت، ابرک و غیره نیز در

افغانستان وجود دارند.

سوالات فصل

۱- معادن نفت و گاز در کدام قسمت کشور ما موقعیت دارند؟
۲- معادن مشهور زغال سنگ کشور ما را نام ببرید.
۳- معادن طلا و نقره در کدام مناطق کشور ما یافت می‌شوند؟
۴- در مورد معدن آهن حاجی‌گک چه می‌دانید توضیح دهید؟
۵- معادن مس و کرومیت درکدام ناحیه معدنی و در کدام ولایت موقعیت دارند؟
۶- معادن سرب و جست در کدام یک از مناطق ذیل وجود دارند؟
الف- فرنجل غوربند، ب- قلعهٔ اسد، ج- نورابه، د- هیچ کدام
۷- سنگ‌های تزئینی و قیمتی که در کشور ما یافت می‌شوند؛ کدام‌ها اند نام ببرید؟
۸- در شرق افغانستان معادن کدام نوع فلزات وجود دارند توضیح دهید؟
۹- آیا معادن نفت و گاز افغانستان مورد بهره‌برداری و استخراج قرار گرفته‌اند؟ واضح سازید که در کدام ساحات استخراج گاز صورت گرفته است.
۱۰- ظواهر معدنی منگنیز در کدام یک از مناطق ذیل به مشاهده رسیده است؟
الف- فرنجل غوربند، ب- عینک، ج- بدخشان، د- نورستان

بخش دوم
سنگ‌ها

در جای که زنده‌گی می‌نمایید ممکن پارچه‌های خورد و بزرگ از ســنگ‌ها را به رنگ های مختلف مشاهده نمایید؛ مانند تصاویر این صفحه:

بــا دیدن این تصاویر ســوال‌های مختلف در ذهن تان خطور می‌نماید و از خود می‌پرســید که:

- این سنگ‌ها چگونه به‌وجود آمده‌اند؟

-ترکیب این سنگ‌ها چگونه است؟

- چرا یک سنگ از دیگری تفاوت دارد؟

- چگونه می‌توان سنگ‌ها را تشخیص داد؟

با مطالعۀ این فصل می‌توانید پاسخ‌های خویش را به دست آورید.

قشــر جامد زمین از ســنگ‌های که در شــرایط و زمان مختلف جیولوجکــی به‌وجود آمده وترکیبی از منرال‌های فلزی و غیر فلزی می‌باشند، تشکیل شده است.

سنگ را چنین تعریف می‌نمایند:

سنگ‌ها مواد طبیعی اند که از یک و یا چند منرال تشکیل شده است.

طوری که می‌دانیم قسمت‌های مختلف قشر زمین از سنگ‌های مختلف تشکیل گردیده است دانشمندان سنگ شناسی، این سنگ‌ها را که هر یکی آن دارای منشا پیدایش جداگانه می‌باشد به سه دسته اساسی تقسیم بندی نموده‌اند:

سنگ‌های ناریه (مگماتیکی) که در نتیجهٔ سرد شدن مذابه‌های مگماتیکی در داخل قشر زمین و سطح زمین (آتش‌فشان) به‌وجود می‌آید.

سنگ‌های رسوبی که در نتیجه تخریب و فرسایش سنگ‌های قبلاً تشکیل شده (ناریه، متحوله و راسبه) دریک حوزۀترسباتی به‌وجود می‌آیند.

سنگ‌های متحوله که در نتیجه عوامل مختلف فزیکی، کیمیاوی و جیولوجیکی از دگرگونی، تغییر و تحول سنگ‌های مگماتیکی و رسوبی به‌وجود می‌آیند.

فصل اول

سنگ‌های ناریه (مگماتیکی)

مواد اصلی تشــکیل دهندهٔ این ســنگ‌ها از اعماق زمین منشــا گرفته در قسمت‌های داخل زمین جاگزین گردیده و یا امکان دارد که به ســطح زمین برآمده و انواع مختلف سنگ‌های ناریــه را به‌وجود آورد، که اکثراً از منرال‌های مختلف متبلور تشــکیل شــده و دارای‌ترکیب کیمیاوی متفاوت می‌باشند.

ســنگ‌های که در سطح زمین به‌وجود می‌آید دارای اشکال متبلور نمی‌باشند؛ زیرا خیلی با سرعت در فضای آزاد سرد می‌گردد.

با مطالعه موارد زیر معلومات مفصل را پیرامون سنگ‌های ناریه می‌توان به دست آورد.

- مطالعه شرایط تشکیل سنگ‌های ناریه.
- مطالعه حرارت جیوترمال و تکسچر سنگ‌های ناریه.
- ترکیب منرالی سلسله تعامل بووین.
- سنگ های پلوتونیک (عمقیه) و ولکانیکی (سطحیه)

سنگ ناریه (مگماتیکی): وقتی درجه حرارت مگما طی مراحل مختلف کاهش پیدا می‌کند ذرات منرالی شروع به تبلور می‌کنند.

اکثر ســنگ‌های ناریه دارای شــکل بلوری است که با چشم دیده می‌شود، از این رو به آن‌ها سنگ‌های متبلور می‌گویند. بعضی از توف‌ها و یا مواد که از دهانهٔ آتش‌فشان به بیرون پرتاب شــده، با مواد چســپندیی یک‌جا شده، ســنگ‌های مختلف را به وجود می‌آورند؛ ولی شکل بلوری را ندارند. این نوع ســنگ‌ها بدون فسیل می‌باشند که یکی از موارد اساسی فرق آن‌ها را با سنگ‌های رسوبی نشان می‌دهد.

مگمـا و حرارت جیوترمال: مگما یک کلمه یونانی قدیم بوده وکتله خمیر مانند را گویند که خاصیت پلاستیکی داشته و به هر شکل در آورده شده می‌تواند. در اصطلاح علمی‌امروز مگمـا عبـارت از مواد گداخته و فروزان طبیعی داخل زمین اسـت که عمدتاً از دو نوع مواد گازی و غیر گازی‌ترکیب گردیده است.

مواد گازی و غیر گازی شـامل در مگما عبارت از: هایدروجن (H) ، آب (H_2O)، کاربن دای اکسـاید (CO_2) میتـان (CH_4) ، نایتروجن (N_2) ، سـلفر (S_2) ، ارگون (Ar) ، کلورین(Cl) و غیره.

مواد غیر گازی (غیر مفر)اکسـاید سـودیم (Na_2O) ، اکساید سلیکان (SiO_2) ، اکساید المونیم (Al_2O_3) ، اکساید آهن (FeO)، اکساید مگنیزیم (MgO) ، اکساید کلسیم (CaO) و به تعداد کم اکساید تیتان (TiO) و اکساید منگان (MnO) می‌باشد.

حرارت مگما تا جایی که در آتش‌فشـان‌های فعال مخصوصاً در مگماهای قلوی‌اندازه شـده است در بین 1050 – 1200 درجه سانتی گرید قرار داشته و سرحد سیلان آن بین 700 – 900 درجـه تحـول می‌نماید و به حرارت پایین‌تر از آن به حالت سـکون باقی می‌ماند. هر چند درداخل عمق زمین رود به همان‌اندازه حرارت زیاد شـده می‌رود، فاصله عمودی که درجه حـرارت در عمق زمین به‌اندازهٔ یک درجه 1^oC سـانتی گراد ازدیاد می‌یابد به‌نام گرادینت حرارتی ($GeoThermalgradent$) یاد می‌شـود که‌اندازه وسطی آن در (۳۳ متر) یک درجه سانتی گراد و در یک صد متر (100m) ۳ درجه سانتی گراد تعیین گردیده است.

تکسچر سنگ‌های ناریه

تکسچر یک سنگ عبارت از چگونه گی شکل، بزرگی و ارتباط منرال‌های آن با یک دیگر می‌باشد. به‌طور عموم انواع مختلف تکسچرها (Texture) در سنگ از هم تفریق شده می‌تواند.

الف- تکسچر بلور تام (Holocrystalline Texture) هر گاه مگما به خیلی آهسته‌گی سرد و منرال‌های محتوی یک سنگ تبلور نموده، دانه‌های کرستال تشکیل دهند و بدون موجودیت مواد چسـپنده مابینی (Matrix) غیر بلوری به شـکل مستقیم با هم در تماس باشند در آن

صورت سنگ موصوف دارای تکسچر بلوری هلوکرستالین می‌باشد.

ب- تکســچر نیمه بلوری (Hypocrystalline Texture): در صورتی که قسمتی از منرال‌های تشکیل دهنده یک سنگ، بلوری و یک عده دیگر آن غیر بلوری باشند و دانه‌های بلوری آن توسط چسپندهٔ غیر بلوری با هم اتصال یافته باشند، در آن حالت سنگ مذکور تکسچر غیر بلوری یا هیمی‌کرستالین را دارا می‌باشد.

ج- تکســچر غیر بلوری (Amorpheus Texture) : هرگاه تمام اجزای یک سنگ غیر بلوری (بی شکل) باشند سنگ موصوف دارای تکسچر غیر بلوری می‌باشد که به‌نام تکسچر شیشه‌ای نیز یاد می‌شود.

د- تکســچر پارفیریتیــک (Parphyritic Texture) : هــرگاه چنین اتفاق افتــد که در یک ســنگ، بلورهای بزرگ با شــکل و ابعاد مکمل آن‌ها در بین کتلهٔ میده دانهٔ غیر بلوری و یا کاملاً بلوری به صورت پاشان قرار داشته باشد، چنین سنگ تکسچر پارفیریتیک را داشته و بلورهای بزرگ پاشان در داخل آن به‌نام فیتوکریت‌ها یاد می‌شوند.

فعالیت

طوری که می‌دانید مواد مذاب در داخل قشــر زمیــن به صورت تدریجی حرارت خود را از دســت داده و باعث تشکیل منرال‌های بلورین می‌گردد؛ اما مواد مذاب که به سطح زمین بر آمده و حرارت خود را خیلی به سرعت از دست می‌دهد ،منرال‌های غیر بلورین را به‌وجود می‌آورد، بناً در جدول ذیل تکســچر ســنگ های بزرگ دانه و میده دانه را برای سنگ‌های داخلی و ســطحیه تحریر دارید: گرافیت، گابرو، دیوریت، بازالت،اندیزیت،تراخیت، ریولیت و پیریدوتیت.

سنگ های سطحیه	تکسچر میده دانه غیربلورین				
سنگ های داخلی (عمقی)	تکسچر بزرگ دانه بلورین				

ترکیب منرالی

سنگ‌ها اجســام غیر متجانس طبیعی می‌باشند که ساحه وسیع را فرا گرفته است سنگ‌ها می‌توانند از یک و یا از مجموعه چندین منرال تشکیل شده باشند.

در جمله اجزای تشکیل دهندۀ احجار ناریه (منرال‌ها) به‌طور عموم دو نوع آن‌ها از هم فرق می‌شــوند که یکی از آن‌ها به‌نام اجزای اصلی یا عمده ســنگ محسوب می‌گردد و عبارت از منرال‌های است که موجودیت آن در سنگ حتمی‌می‌باشند و در صورت عدم موجودیت آن ســنگ مورد نظر به‌نام اصلی خویش مسمی‌شده نمی‌تواند، مثلاً: اگر در سنگ ناریۀ گرانیت یکی از منرال‌ها که اجزای اصلی سنگ گرانیت مانند کوارتز و یا فلدسپار وجود نداشته باشد را تشکیل می‌دهد. سنگ حاصله به‌نام گرانیت یاد نمی‌گردد. جز دیگر سنگ‌ها را منرال‌های فرعی تشــکیل می‌دهد که عدم موجویت آن در یک سنگ در وجه تسمیه و نام‌گذاری رول ندارد.

منرال‌هــای اصلی ســنگ ناریــه عبــارت از: کوارتــز، فلدســپارها، ارتــوکلاز، پلاجیوکلاز، فلدســپاتوییدها، ابرک‌ها، امفیبول‌ها، پایروکســین و اولیوین می‌باشــند و منرال‌های فرعی سنگ عبارت از: اپتایت، ایلمنایت و مگنیتیت می‌باشد.

قابــل یاد آوری اســت کــه موجودیت این منرال‌هــا باعث تغییر رنگ در ســنگ های ناریه می‌گرددکه به رنگ‌های مختلف می‌توان آن را مشاهده کرد. چند نمونۀ آن را در اشکال ذیل دیده می‌توانید.



گنایس



ریگ سنگ

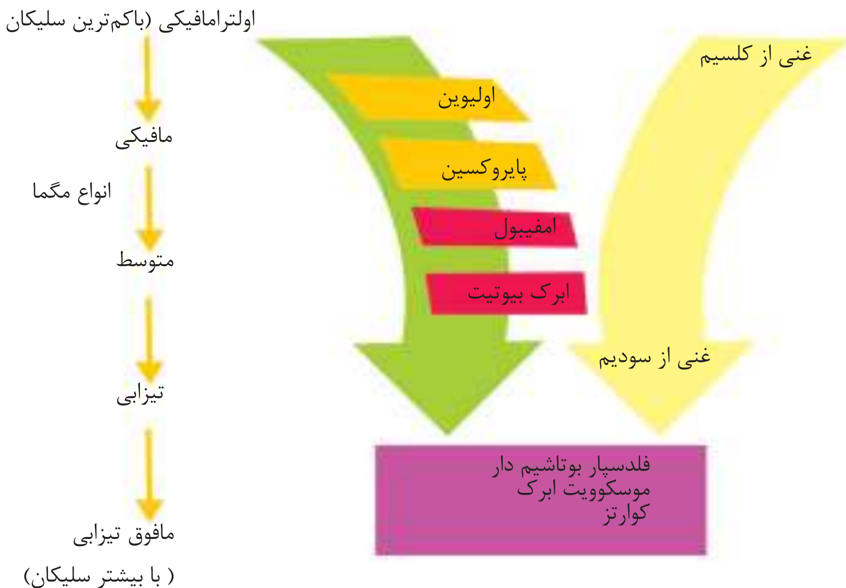


گرانیت

شکل (۱-۱) انواع سنگ‌های اساسی

سلسله تعاملی بووین $(Bowen - Reation\ Series)$

بووین (Bowen) که یک جیوفزیک‌دان کانادایی بود و تحقیقاتی را در مورد تبلور مگما انجام داده به این عقیده است که مگما ترکیب بزالتی دارد. ضمن سرد شدن تدریجی مگما، منرال‌های مختلف و در نتیجه سنگ‌های ناریه مختلف به‌وجود می‌آید، بووین و هم‌کارانش در آزمایش‌های خود مشاهده کردند که بووین اولین منرال‌های است که از سرد شدن آن حاصل می‌شود اولیوین و پلاجیوکلاز غنی از کلسیم است که از این دو منرال هم راه با یک مقدار پایروکسین در سطح زمین سنگ بزالت و در داخل زمین گابرو را به‌وجود می آورد با کاهش حرارت تبلورترکیب مواد مذاب باقی مانده تغییر می‌کند یعنی تقریباً قسمت مهمی‌از آهن، مگنیزیم، و کلسیم خود را از دست می‌دهد، در عوض ماده مذاب از عناصری که تا اکنون در ساختمان ماده وارد نشده، از سودیم و پتاشیم غنی می‌شود و در عین حال مقداری از سلیکان نیز در مایع مذاب زیاد شده که در نتیجه منرال‌های دیگر در حرارت پایین‌تر به‌وجود می‌آیند و پروسهٔ کاهش حرارت و فشار ادامه می‌یابد که این پروسهٔ تشکیل منرال‌ها به‌نام سلسله تعامل بووین یاد می‌گردد و قرار ذیل نشان داده شده می‌شود.



شکل (۲-۱) سلسله تعاملی بووین

تصنیف ســنگ های ناریه (مگماتیکی) فشــار و موقعیت آن‌ها در قشــر زمین

در صورتی که مگما در داخل قشــر زمین سرد و سخت گردد، در نتیجۀ آن سنگ‌های ناریه عمقیه (Plutonites) به‌وجود می‌آید و اگر در ســطح زمین ســرد گردد، سنگ‌های که از آن حاصل می‌گردد به‌نام سنگ سطحیه یا ولکانیت (Vulcanite) یاد می‌شوند.

سنگ های ناریه از روی محیط فعالیت مگمایی یا به کلام دیگر به اساس موقعیت آن‌ها در قشر زمین به سه گروپ ذیل تقسیم می‌گردد:

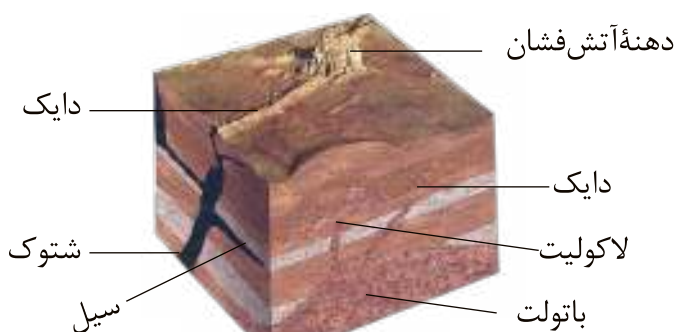
الف- سنگ های پلوتونایت (Plutonites)

ب- سنگ های ناریه به قسم رگ (Von and Diekroeks)

ج- سنگ های ناریه ولکانیکی (Volcanic kocks)

سنگ های پلوتونایت

ســنگ های ناریه عمقیه به قســم کتله‌های بزرگ ســاحات زیاد را در بر می‌گیرد. مگمای تشکیل دهنده و این اجسام به شکل تدریجی سرد شده، گازات باقی مانده حرارت خویش را خیلی به آهســتگی در یک زمان طولانی از دســت داده و نظر به آن تبلور کامل مواد صورت می‌گیرد و سنگ‌های با ساختار (بلوری) بزرگ و متوسط تشکیل می‌شوند؛ مانند: گرانیت‌ها، ســیانایت، گرانو دیوریت، دیوریت و پیریدوتیت که از جمله ســنگ‌های عمقیه بوده، توسعه زیاد داشــته و اشــکال مختلف را که به‌نام باتولیت، لاکولیت شــتوک و غیره یاد می‌شــوند به‌وجود می‌آورند مانند اشکال ذیل:



شکل (۳-۱) اشکال موقعیت اجسام مگماتیکی

سنگ‌های ناریه به‌قسم رگ (Ven and Diek Kkocks)

در قشـــر زمین توســـط حرکات تکتونیکی (Tectonics) و یا این که در اثر ســـرد شدن یک پلوتون درزها و کفیده‌گی‌ها تولید می‌گردد، این درزها توســـط مذابه مگماتیکی مملو شـــده می‌توانند، هم‌چنین در سنگ‌های پلوتونی در اثنای تشکیل سلسله جبال‌ها در مراحل اخیر درزهـــا تولید می‌گردد، مگما در وقت صعود می‌توانـــد در درزهای مذکور جاگزین گردیده و تشکیل سنگ‌های به‌قسم رگ را می‌نماید

گرانیت

گرانیت‌ها جز تمام انواع ســـنگ‌های عمقیه محسوب می‌گردد مخصوصاً به شکل باتولیت‌ها، شـــتوک‌ها و سایر اشکال دیده می‌شوند، این ســـنگ دارای منرال‌های اساسی مانند: کوارتز، فلدســـپار، پلاجیوکلاز و ابرک بوده و از جمله ســـنگ‌های سخت و متبلور به حساب می‌رود مردم عوام آن را به‌نام ســـنگ خارا یاد می‌کنند. ســـنگ گرانیت در افغانستان در اکثر ولایات پیدا می‌شـــود؛ مانند: گرانیت‌های ســـالنگ، پغمان و به مقدار زیاد در قســـمت شـــمال شرق هندوکش گسترش دارد. از این سنگ به علت زیبایی و مقاومت[1] زیاد بعد از برش و صیقل دادن منحیث ســـنگ‌های تزئینـــی، فرش دهلیزهای میدان‌های هوایـــی، تعمیرات و جاده‌ها استفاده می‌نمایند.



شکل (۴-۱) نمونه‌های گرانیت

---

۱ عبـــارت از تغییـــر محل مواد در قشـــر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشـــند، در یونانی به معنی ایجاد کننده می‌باشد.

گرانو دیوریت

به مقایســه گرانیت مقدار کوارتز آن کم بوده و منرال‌های رنگه آن زیاد می‌باشــد، از جمله ســنگ‌های متوسط دانه و مختلف الدانه محسوب گردیده که در قشر زمین گسترش وسیع دارد و قســمت زیاد باتولیت کوه هندوکش را تشکیل داده اســت. دارای منرال‌های کوارتز، پلاجیوکلاز و فلدسپار پتاشیم دار می‌باشند.

این سنگ نیز منحیث سنگ تعمیرات و هم بعد از صیقل کاری بحیث سنگ‌های رویه کاری در دهلیز، پیاده روها و در بخش‌های مختلف امور ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

احجار ولکانیکی

این سنگ‌ها در اثر سرد شدن لاوا (Lava) در سطح زمین به‌وجود می‌آیند و به‌نام سنگ‌های ولکانیکی (ســنگ‌های سطحیه) یاد می‌شــوند که دارای حرارت ($1100^oC - 1000^oC$) بوده و علاوه بر مواد ســلیکاتی یعنی (SiO_2) مقادیر مختلف اکســیجن (O) ، المونیم (Al) ، آهن (Fe) فلزات القلی و القلی‌های زمینی را نیز دارا می‌باشــد. ســنگ‌های را با تکســچرهای شیشــه‌یی، پرافیریتیک که شــامل بزالــت، توف،تراخیت، ریولیت و اندیزیــت بوده به‌وجود می‌آورد.

بزالت

بزالت رنگ خاکی تیز، نصواری، سیاه و یا سبز دارد. اگر دانه‌های آن بزرگ باشد به‌نام دیاباز یاد می‌شــود، چون ســنگ مذکور در سطح زمین در اثر سرد شــدن لاوا به‌وجود می‌آید، از این رو در اثر فرار نمودن گازات، مســامات در آن به ملاحظه می‌رسد، از این سنگ در اعمار ساختمان‌ها، قشر جاده‌ها و دیگر امور ساختمانی کار می‌گیرند.

تراخیت

تراخیت از جمله ســـنگ ناریهٔ ســـطحیه است که رنگ خاکستری داشته و ندرتاً به رنگ زرد و یا سرخ یافت می‌شود.

اکثراً دارای دانه‌های زانیدین و پلاجیوکلاز متوســـط می‌باشد. در کتله اساسی سنگ مذکور میرکولیت‌های زانیدین، پلاجیو کلاز و بعضاً منرال‌های رنگه نیز به چشم می‌خورد.

فعالیت

دیوارهـــا، فرش‌هـــا، زینه‌ها و تهداب‌های قســـمت‌های در حال اعمـــار مکاتب و خانه‌های اطراف را به دقت مشـــاهده کنید و ببینید که در آن‌ها کدام نوع ســـنگ‌ها به کار رفته‌اند آیا ســـنگ‌هایی ناریه (مگماتیکی) درترکیب شـــان وجود دارد، یا خیر؟ اگر وجود داشـــته باشـــد آن را یادداشت نموده و دلایل آن را در صنف بیان دارید و بگویید که چگونه آن‌ها را تشخیص داده‌اید؟

نکات عمدهٔ فصل

قشـــر جامد زمین در مجموع از ســـه دســـته سنگ‌ها تشـــکیل گردیده است که دارای‌ترکیب منرالی مختلف فلزی و غیر فلزی می‌باشد.

• سنگ‌ها مواد طبیعی‌اند که از یک و یا چند منرال تشکیل شده اند.

• ســـنگ‌ها بـــه صورت عمده به ســـه دســـته تقســـیم بنـــدی می‌شـــوند. ناریه (مگماتیکی)،متحوله و راسبه.

• سنگ ناریهٔ داخلی عبارت از :گرانیت، دیوریت، سیانیت، پیرویدوتیت و سنگ‌های سطحیه عبارت ازتراخیت، بازالت، ریولیت واندیزیت می‌باشند.

• تکسچر به خاطر مطالعه سنگ‌های ناریه، جز اساسی و مهم محسوب می گرددکه مهم‌ترین تکســـچرهای این ســـنگ‌ها عبارت از: تکســـچر بلوریـــن، غیر بلورین و پارفیریتیک می‌باشند.

• مگما عبارت از مواد گداخته و فروزان طبیعی داخل زمین اســـت که از دو نوع مواد: گازی و غیر گازی تشکیل گردیده است.

• اجزای تشـــکیل دهنده سنگ‌های ناریه منرال‌ها بوده که به صورت عمده شامل دو نوع منرال می‌باشـــد؛ یکی منرال‌های اصلی که جز عمده و اساســـی سنگ را تشـــکیل می‌دهد و در صـــورت عدم موجودیت یکی از ایـــن منرال‌های اصلی در نام‌گذاری سنگ تغییر رونما می‌گردد و دیگر آن منرال‌های فرعی می‌باشد.

• از ســـنگ‌های ناریه؛ مانند: گرانیت، دیوریت، بازالت در امور ســـاختمانی، پیاده روها، رویه کاری تعمیرات، مجسمه سازی و غیر موارد استفاده می گردد.

سوالات فصل

۱- مگما را تعریف نمایید و بگویید چند گروپ (دسته) سنگ‌ها وجود دارد؟

۲- تکسچر را تعریف و انواع آن را صرف نام بگیرید؟

۳- مواد گازی و غیر گازی را نام بگیرید و فورمول کیمیاوی هر یک را تحریر دارید؟

۴- منرال‌های فرعی سنگ‌های ناریه عبارت از:

الف- زیرکان، مگنتیت، اپاتیت، ب- کوارتز، تورمالین

ج- فلدسپار د- پلاجیوکلاز

۵- بووین که یک جیوفزیک‌دان است به کدام یک از کشورهای زیر ارتباط دارد:

الف- جرمنی ب- کانادا ج- امریکا د- هیچ‌کدام

۶- سنگ‌های ناریه از نگاه موقعیت به چند گروپ تقسیم می‌گردد.

الف- به چهار گروپ تقسیم می‌شود ب- به دو گروپ تقسیم می‌شود.

ج- به سه گروپ تقسیم می‌شود. د- به پنچ گروپ تقسیم می‌شود.

۷- سنگ‌های پلوتونایت به کدام اشکال پیدا می‌شوند.

الف- به شکل با تولیت‌هاشتوک و غیره ب- تنها به شکل گینه پیدا می‌شود

ج- هر دو جواب درست است د- هیچ کدام

۸- گرانیت‌ها جز تمامی انواع سنگ .... محسوب می‌گردد.

۹- گرانو دیوریت به مقایسه گرانیت دارای مقدار .... می‌باشد.

۱۰- سنگ‌های سطحیه و ولکانیک عبارت از:......................

۱۱-تراخیت از جمله سنگ ناریهٔ .... است که دارای رنگ .... می‌باشد.

۱۲- از سنگ گرانیت به علت زیبایی، بعد از برش و صیقل دادن منحیث سنگ‌های تزئینی .... استفاده می‌نمایند.

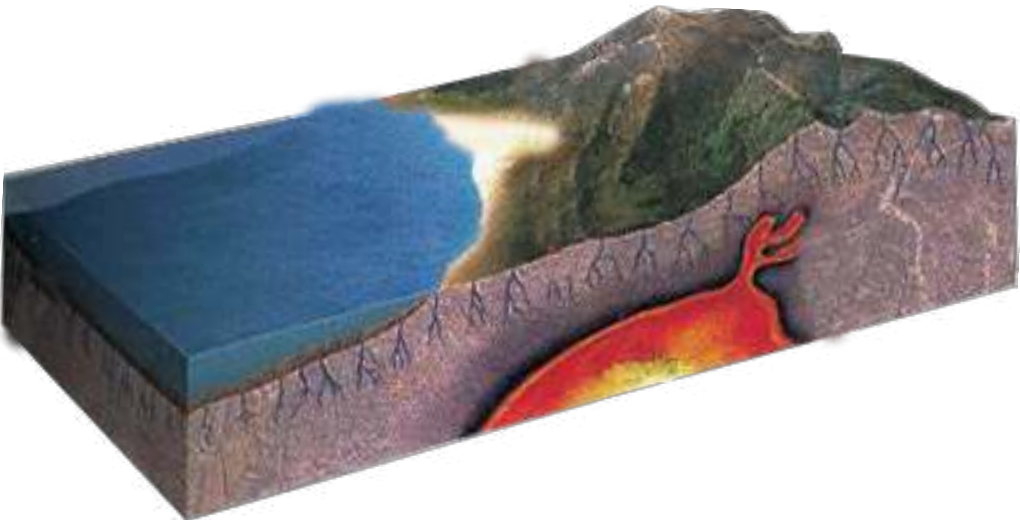
فصل دوم

سنگ‌های رسوبی

در جاهای که ما زنده‌گی می‌کنیم، به آســانی نمی‌توانیم فعالیت آتش‌فشــان یا طرز انفجار ماده مذاب را ببینیم، ممکن بعضاً در کنارهای سواحل ابحار و دریاها گل، ریگ، جغل، جغل سنگ‌های بزرگ، پارچه سنگ‌ها وغیره را دیده باشید. موادی که اکثراً توسط جریان آب دریا به فاصله دور و نزدیک انتقال می‌گردد، بالاخره به بحیره، بحر و دیگر جاها رســوب می‌کند ممکن در ذهن تان ســوال‌های زیاد خطور نماید که این مواد چگونه و از کجا شــامل آب‌ها گردیده؟ بالاخره به کجا رفته و سبب تشکیل شدن چه می‌شود؟

ریگ و جغل سنگ‌ها چطور طبقات سخت سنگ‌های راسبه را تشکیل می‌دهد؟

بلی عوامل زیاد مانند: یخچال‌ها، بادها، حرارت آفتاب، یخ بندان‌ها، ریشه‌های نبات، آب‌ها و عوامل دیگر باعث تخریب و انتقال مواد تخریب شــده گردیده که بعد ازتراکم سبب تشکیل احجار راسبه می‌گردند.



شکل (۱-۲) چگونه‌گی تشکیل سنگ‌های راسبه را نشان می‌دهد.

در سنگ‌های رسوبی منابعی؛ چون: نفت، زغال سنگ، معادن آهن، المونیم و مواد ساختمانی یافت می‌شــوند باید گفت که ســنگ‌های رسوبی شواهد مربوط با تاریخ گذشته زمین را هم دربر دارد.

فرسایش فزیکی و کیمیاوی

فرســـایش تحت عوامل جوی عبارت از مجموعهٔ پروسه‌های فزیکی (یخ بندان‌ها) کیمیاوی و حتی بیولوژیکی (ریشـــه نباتات، حیوانات) اســـت که منجر به پارچه و میده شدن و تخریب سنگ می‌گردد تاثیرات عوامل جوی و تغییرات درجه حرارت، تابش آفتاب، عمل یخ بندان، تحمض، انحلالیت‌هایدرولیز و غیره، شرایط مناسب برای فعالیت فرسایش فزیکی و کیمیاوی در قشـــر زمین را مســـاعد می‌ســـازد که در نتیجه آن انواع مختلف‌ترســـبات در سطح زمین به‌وجود آمده و باعث به‌وجود آمدن سنگ‌های مختلف رسوبی می‌گردند.



شکل (۲-۲) فرسایش احجار را نشان می‌دهد

انواع سنگ‌های رسوبی

به صورت عموم سنگ‌های رسوبی محصول تخریب و فرسایش سنگ‌های قشر زمین (سنگ‌های ناریه متحوله و رسوبی) هستند.
سنگ‌های رسوبی بر اساس چگونه‌گی تشکیل به دو گروپ کلاستیکی و غیر کلاستیکی زیر تقسیم بندی گردیده است:

۱- سنگ‌های رسوبی کلاستیکی (*Clastic Sidementary Rocks*)

عبارت از سنگ‌های است که از میده‌گی و پارچه‌های خورد و ریزه سنگ‌های قدیمه که به طریق میخانیکی به‌وجود می‌آید تشکیل می‌گردند چند نوع محدود آن را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

کانگلو میرات (Canglomerate)

قطعات کلاستیکی است که به صورت جداگانه تشکیل شده و به واسطه سمنت طبیعی به همدیگر متصل می‌شوند. انتقال قطعات به فاصله‌های مختلف باعث از بین رفتن کنارهای تیز این قطعات شده و به دانه‌های نسبتاً لشم تبدیل می‌گردد که متشکل از منرال‌های مختلف می‌باشد هم‌چنان مواد سمنتی که این پارچه‌ها را با هم متصل می‌سازند، می‌تواند سلیکاتی، آهکی، دولومیتی و پاروسی باشد و در صورتی که قطعات مذکور دارای نوک‌های تیز و رخ دار باشد به‌نام سنگ بریکسیا (Breccia) یاد می‌گردند.

ریگ سنگ (Sandstone)

وقتی که دانه‌های ریگ به وسیله سمنت و فشار طبقات بالایی به یک دیگر متصل شوند ریگ سنگ‌ها به‌وجود می‌آید دانه‌ها و سمنت ریگ سنگ‌ها به‌طور عمده از منرال کوارتز تشکیل گردیده اما منرال‌های فلدسپار و ذرات ابرک و دیگر منرال‌ها نیز در این سنگ‌ها یافت می‌شوند که به رنگ خاکستری، سرخ، نصواری و سفید دیده می‌شوند.
ریگ سنگ‌ها در امور ساختمانی، پیاده روها و ساختن پل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، قابل یاد آوری است که بیش‌ترین نفت خام، گاز طبیعی و آب های زیر زمینی اکثراً در بین ریگ سنگ‌ها ذخیره می‌گردد.



شکل (۳-۲) انواع احجار رسوبی کلا ستیکی

شیل‌ها (Shales)

فراوان‌ترین ســنگ‌های رســوبی‌اند، اساســاً از گل رس (Clay) و دانه‌هــای کوچک کوارتز، فلدســپار و ابرک‌ترکیب یافته، تحت فشــار کم متراکم شده و به یک سنگ نرم، مستحکم و متورق به‌نام شــیل تبدیل می‌گردد که به آسانی ورق، ورق می‌شود. انواع متنوع شیل‌ها نظر به موجودیت منرال‌های مختلف به‌نام شــیل‌های رسی، آهکی، ریگی و ذغالی یاد می‌گردد و هم شیل‌ها به رنگ‌های سرخ خاکستری تا سیاه و نصواری پیدا می‌شود و در صورت افزایش فشــار به شیست‌های رســی (ClayeySchisty) و بالاخره به سنگ سخت متورق به‌نام سلیت (Slate) تبدیل می‌شود.

۲- سنگ‌های رسوبی غیر کلاستیکی:
این کتگوری سنگ‌ها شامل سنگ‌های رسوبی کیمیاوی و عضوی می‌گردند که قرار ذیل به صورت فشرده توضیح و تشریح می‌گردد:

سنگ‌های رسوبی کیمیاوی
سنگ‌های رسوبی کیمیاوی‌ترکیبی از موادی است که به شکل محلول در آب وجود داشته و بالاخره در شرایط مناسبی با موجودیت تغییرات: درجه حرارت، و فشار تشکیل می‌گردد.
این سـنگ‌ها به چهار گروپ: سنگ‌های کاربوناتی، سلیکاتی، تبخیری و ذغال تقسیم بندی می‌گردد.

سنگ‌های کاربوناتی
این سـنگ‌ها که قسـمت عمدهٔ آن را کلسـیم کاربونیت ($CaCO_3$) تشـکیل می‌دهد و در حدود (22%) در سـنگ‌های رسوبی موجود می‌باشد، در شرایط خاص در نتیجهٔ تعاملات کیمیاوی به‌وجود می‌آید.

سنگ آهکی (Limestone)
رسوبات آهکی از تجزیه سلیکات‌های کلسیم دار و رسوب منرال‌های کاربوناتی مانند: کلسیت به‌وجود آمده اند، ضخامت این رسـوبات به صورت طبقات ضخیم تا چندین متر می‌رسـد و به شـکل کوه‌های آهکی در طبیعت دیده می‌شـود. قسمت عمده سنگ‌های آهکی از منرال کلسیت تشکیل گردیده و ممکن است منشا کیمیاوی یا عضوی داشته باشد.
سـنگ‌های سلیکاتی: سنگ‌های سلیکاتی مانند سـنگ‌های آهکی ممکن است منشأ کیمیاوی یا عضوی داشـته باشـند که در اثر فرسـایش سـلیکات‌ها، سـلیکان موجود؛ در آن‌ها توسـط آب به صورت جز محلول به بحرها وارد می‌شـوند و با مشـبوع شدن محیط از سلیکان،ترسـبات را به‌وجود آورده که به‌نام سنگ‌های سلیکاتی یاد می‌گردند. هم‌چنان یک قسمت سلیکان توسط موجودات بحری جذب شده و غشای موجودات بحری مانند دیاتوم‌ها، الجی‌ها و غیره را تشکیل می‌دهند.

سنگ‌های تبخیری

این سنگ‌ها شامل سنگ نمک و سنگ گچ می‌باشند. کاملاً منشهٔ کیمیاوی دارند. زمانی که سنگ نمک (نمک طعام) و گچ به حد اشباع می‌رسد، ته نشین می‌شود و سنگ‌های تبخیری را به‌وجود می‌آورد، این سـنگ‌ها عموماً در آب و هوای گرم و خشـک به‌وجود آمده و منابع بزرگی از گچ و نمک را در بین سنگ‌های رسوبی قدیمی‌تشکیل می دهند.

طبقه بندی

سـنگ‌های رسوبی از طبقات تشـکیل شده‌اند که بالای هم‌دیگر قرار دارند، سطح طبقه این سـنگ‌ها در حقیقت معرف پایان دورهٔ رسوب و آغاز تشکیل رسوبات جدید است. در مرحله اول ایـن طبقات به شـکل افقی بـالای هم‌دیگر قرار می‌گیرند؛ ولی با گذشـت زمان در اثر مداخلهٔ قوه‌های داخلی زمین حالت افقی خویش را از دسـت داده و به طبقات چین خورده تبدیل می گردد.

داشتن فسیل

یکی از خصوصیات اساسی سنگ‌های رسوبی موجودیت فسیل در آن‌ها است فسیل‌ها به‌طور عمده در سنگ‌های آهکی یافت می‌شوند. سنگ‌های مانند ریگ سنگ شیل و کانگلومیرات نیز دارای فسـیل می‌باشند. فسـیل‌ها وسیلهٔ مناسـبی برای تعیین عمر سنگ‌های رسوبی پنداشته می‌شوند.

ذغال سنگ

نوعی ســـنگ رسوبی است که از بقایای نباتات روی زمین به‌وجود می‌آید این نباتات، تجزیه شـــده و نظر به عوامل مختلف در زمین دفن گردیده که در عدم اکســـیجن با گذشـــت زمان به ذغال ســـنگ تبدیل می‌گردد، عدم موجودیت هوا، آب ســـاکن و گرم مناطق مردابی برای ایجاد ذغال ســـنگ شرایط مناسب پنداشـــته می‌شود که با گذشت میلیون‌ها سال با افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی، گاز کاربن دای اکساید و گازهای دیگری از نباتات مدفون شده خارج گردیده، به کاربن تبدیل شده و ذغال نوع پیت Peet را می‌سازد که با افزایش تدریجی فشـــار و حرارت، مواد مذکور زیادتر سخت شده و به‌ترتیب، لگنایت (Lignite) ذغال معمولی و انتراسیت (Antracite) به‌وجود می‌آیند.



شکل (۴-۲) انواع مختلف ذغال سنگ را نشان می‌دهد

ذغال نارسیده peet

این ذغال سنگ (60%-55%) کاربن را دارا بوده و مقدار رطوبت آن زیاد می‌باشد. عموماً در نواحی باتلاقی، مرطوب و در زمین‌های نیمه مســـطح پیدا می‌شوند، تقریباً (2%) سطح این نوع ذغال به سختی در گرفته، بوی و دود زیاد را تولید و زمین را پوشانیده است.

لگنایت (Lignite)

این ذغال شکل انکشاف یافتۀ ذغال پیت بوده که مقدار زیاد رطوبت خود را از دست داده و فیصدی مقدار کاربن آن در حدود (70%) می‌باشــد اثر خط این ذغال قهوه ای رنگ بوده و آثار برگ و شاخچه در آن‌ها دیده می‌شود.

ذغال سنگ معمولی (Coals)

مقــدار فیصــدی کاربن در این نوع ذغال در حدود (8 0%) می‌باشــد. از این ذغال می‌توان کوکس را که -ماده مهم برای سوخت و دارای حرارت زیاد می‌باشد تهیه نمود-.

انتراسیت (Antracite)

این ذغال در حدود (96%) کاربن را دارا بوده و در صورت که مقدار آن از (96%) افزایش یابد به گرافیت تبدیل می‌گردد، دارای حرارت زیاد و بدون دود می‌باشد.

فعالیت

به کمک هم صنفان خویش چند سنگ مدور و رخدار را جمع آوری نمایید بعداً یک مقدار سمنت را همرای ریگ مخلوط نموده، مخلوط سمنت را به دو حصه مساوی تقسیم نمایید با قسمتی از مخلوط سمنت سنگ‌های مدور و با قسمت دیگر مخلوط سمنت سنگ‌های رخدار را یک‌جا نمایید بعد از چند ساعت آن‌ها با هم می‌چسپند و در نتیجه شما دو نوع سنگ رسوبی کانگلومیرات و بریکسیا را به دست خواهید آورد.

نکات عمدۀ فصل

• در ســـنگ رسوبی معادن نفت، ذغال سنگ، آهن، المونیم و مواد ساختمانی تشکیل و موجود می‌باشد.

• عوامــل جوی و تغییــرات: درجه حرارت، تابــش آفتاب، عمل یخ بنــدان، تحمض، انحلالیت و غیره باعث فرسایش و تخریب سنگ‌های مختلف قشر زمین گردیده که با گذشت زمان سنگ‌های مختلف رسوبی به‌وجود می‌آیند.

• سنگ‌های رسوبی کلاستیک شامل کانگلومیرات، سنگ ریگی و شیل می‌باشد.

• از ریگ سنگ در امور ساختمانی، پیاده روها و ساختن پل‌ها کار می‌گیرند.

• سنگ‌های رسوبی کیمیاوی را به چهار گروپ: سنگ‌های کاربوناتی، سلیکاتی تبخیری و ذغال تقسیم بندی می‌نمایند.

• نباتات مدفون شــده در رسوبات با گذشـــت زمان به ذغال سنگ تبدیل می‌گردد که شامل نوع: پیت، لگنایت، ذغال معمولی و انتراسیت می‌باشد.

سوالات

۱- تاثیرات عوامل جوی، فرسایش فزیکی و کیمیاوی را تشریح نمایید؟

۲- انواع مهم سنگ‌های رسوبی را نام بگیرید؟

۳- سنگ‌های کلاستیکی را تشریح نمایید؟

۴- درترکیب ریگ سنگ کدام نوع منرال‌های ذیل وجود دارد:

الف- کوارتز همرای تورمالین　　　ب- کوارتز، فلدسپار و ذرات ابرک

ج- هر دو جواب درست است　　　د- هیچ کدام

۵- به صورت عموم ســنگ‌های رســوبی محصول تخریب و فرسایش سنگ‌های ذیل می‌باشد.

الف- سنگ‌های متحوله　　　ب- سنگ رسوبی و ناریه

ج- سنگ‌های متحوله، ناریه، رسوبی　　　د- رسوبی

۶- شیل‌ها به صورت عموم دارای کدام رنگ‌ها می‌باشد:

الف- به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود　　　ب- به رنگ سفید یافت می‌شود

ج- خاکستری، سیاه و نصواری پیدا می‌شود　　　د- تمام جوابات غلط است

۷- سنگ‌های رسوبی کیمیاوی به چند گروپ تقسیم بندی گردیده است:

الف- به سه گروپ　　　ب- به دو گروپ

ج- به پنج گروپ　　　د- به چهار گروپ

۸- از فسیل‌های موجود در سنگ‌های رسوبی به چه منظور استفاده می‌کنند:

الف- تعیین عمر سنگ‌ها و منابع نفت　　　ب- به خاطر شناختن سنگ‌های رسوبی

ج- جواب اول درست است　　　د- هیچ‌کدام

پرســش‌های درســت و نادرست: در مقابل جملۀ درســت علامه ($\sqrt{}$) و در مقابل غلط علامۀ نادرست ($\times$) را بگذارید.

۱- ذغال سنگ از بقایای نباتات در عدم موجودیت هوا به‌وجود می‌آید(　)

۲- بهترین زغال سنگ نوع پیت بوده و دارای فیصدی بیشتر کاربن می‌باشد. (　)

۳- مقدار فیصدی کاربن در زغال سنگ معمولی حدود (80%)می‌باشد.(　)

فصل سوم
سنگ‌های میتامورفیکی

این ســنگ‌ها در نتیجهٔ پروسه‌های جیولوجیکی، تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در اعماق زمین به‌وجود می‌آیند. در تشــکیل سنگ‌های میتامورفیکی عامل فشار و حرارت رولِ اساســی ایفا می‌کند براثر فشــار و حرارت با موجودیت محلول‌های کیمیاوی سنگ‌های قبلاً تشــکیل شدهٔ (مگماتیکی و رسوبی) از حالت اولی خود تغییر نموده شکل وترکیب جدیدی را اختیار می‌نمایند.

پروســهٔ را که در نتیجهٔ آن سنگ‌های میتامورفیکی تشکیل می‌شوند، به‌نام میتامورفیزم یاد می‌نمایند که به معنای تغییر و تحول می‌باشد.

عوامل میتامورفیزم: عوامل عمدهٔ میتامورفیزم که ســبب انکشاف پروسه میتامورفیکی می‌شود عبارت از: حرارت، فشار و غلظت محلول‌های کیمیاوی می‌باشد.

حرارت: گل رس را که از جمله منرال است برای ساختنِ ظروف سفالی همرای آب یک‌جا نموده و مادهٔ خمیر مانند را به دســت می‌آورند بعداً این مادهٔ خمیر مانند در کوره گذاشــته تا پخته شــده و جسم سخت ســنگ مانند حاصل گردد. در نتیجهٔ این عمل منرال‌های رس یک قســمتی از آب خود را از دســت داده و به منرال بدون آب تبدیل می‌شــود. سنگ‌های میتامورفیکی نیز به شــکل طبیعی همین گونه تشــکیل می‌شــوند. زمانی که ســنگ‌ها در معرض حرارت زیاد قرار گیرند، تغییراتی در آن‌ها رونما گردیده و در نتیجه به سنگ متحوله (میتامورفیکی) مبدل می‌شوند.

فشــار: فشار نیز مانند حرارت، با افزایش عمق زمین، زیاد می‌شود. احجار کوهی در اعماق زمیــن تحت فشــار طبقات بالایی قرار گرفته و متراکم می‌شــوند. تبلــور منرال‌ها نیز بر اثر فشاری که از تمام جهات بالای آن‌ها وارد می‌شود؛ صورت می‌گیرد.

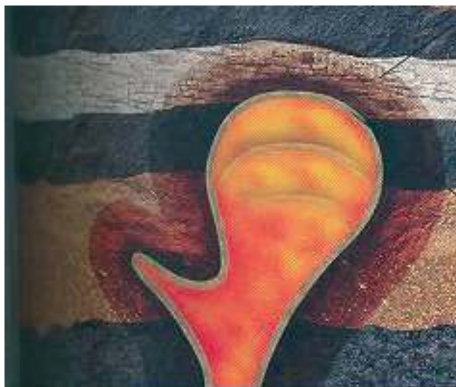
غلظــت: غلظت محلول‌های کیمیاوی که در اعماق زمین موجود بوده نقش اساســی را در پروســه تحول بازی می‌کند؛ زیرا این محلول‌ها شامل عناصر مختلف کیمیاوی بوده و هنگام یک‌جا شدن با سایر عناصر می‌تواند مرکبات جدیدی را به‌وجود آورند.

میتامورفیزم را به دو دستهٔ ذیل نیز تقسیم می‌نمایند:

الف- میتامورفیزم بدون انتقال　　　　ب- میتامورفیزم با انتقال

هرگاه سنگ چونه تحت پروسهٔ میتامورفیکی بدون انتقال قرار گیرد؛ در آن صورت حجم آن ثابت باقی مانده و به مرمر تعویض می‌شــود؛ اما در صورتی که تحت پروســه میتامورفیکی با

انتقــال قرار گیرد؛ مواد کاربوناتی آن انتقال نموده، حجم آن تغییر یافته و به عوض مرمر به کوارسیت مبدل می‌گردد.



شکل (۱-۳) تحول سنگ‌ها در حالت جابه‌جایی مگما در بین طبقات

تکسچر و انواع سنگ‌های میتامورفیکی

تکســچرهای ســنگ‌های میتامورفیکی شــرایط تبلور مجدد ســنگ‌های مذکور را انعکاس می‌دهنــد چون اکثر پروســه‌های میتامورفیکی تحت فشــار جانبی به وقــوع می‌پیوندند بناً تکســچرهای آن‌ها توجیه شــده می‌باشــند. در بین تکسچرهای توجیه شــده (دیدکتیفی) تکســچرهای شیســته ای، طبقه‌یی، راهدار و عدسیه مانند انتشار زیاد دارند تکسچر گنایس مانند که در نتیجه توجیه شــدن خطی تمام منرال‌های متشــکله سنگ در کتله اساسی آن به‌وجود می‌اید اکثراً برای احجار میتامورفیکی مشخص است.

در صورت موجودیت کرستل‌های بزرگ به مقایسه کتله اساسی سنگ‌ها و یا تجمع یک‌جایی چند منرال هم‌رنگ در سنگ‌های میتامورفیکی تکسچر عینکی به‌وجود می‌آید.



شکل (۲-۳) یک نوع تکسچر سنگ‌های میتامورفیکی را نشان می‌دهد

مرمر، کوارسیت، گنایس، امفبولیت و غیره از جملهٔ احجار میتامورفیکی می‌باشند.
مرمر: این ســنگ از تحول مواد کاربوناتی به‌وجود آمده که دارای رنگ ســفید می‌باشد مواد اجنبی دیگری که درترکیب این ســنگ شــامل می‌گردد مرمر را به رنگ‌های مختلف تبارز می‌دهد. مرمرها به رنگ‌های: سفید، سیاه و غیره یافت می‌شوند.



شکل (۳-۳) نمونه مرمر

Quarzite کوارســیت: ســنگ میتامورفیکی بوده که دارای فیصدی زیاد کوارتز می‌باشــد. کوارســیت‌ها از تحول ســنگ‌های ریگی (Sandstone)، کانگلومیرات‌های کوارتزی و غیره در اعماق زمین تحت فشــار و حرارت بلند به‌وجود می‌آیند. کوارســیت سنگ سخت و متراکم بوده و رنگ‌های زیبا دارد که جهت تهیه وســایل تزئینی اســتفاده می‌شود؛ هم‌چنان از این سنگ‌ها برای تزئین ساختمان‌ها و منازل، سنگ فرش سرک‌ها، خشت سازی و غیره نیز کار می‌گیرند.

Gnise گنایــس: گنایس‌ها از جمله ســـنگ‌های میتامورفیکی یا متحوله بوده که از تحول سنگ‌های مگماتیکی یا ناریهٔ فلدسپات دار و تحول سنگ‌های رسوبی به‌وجود آمده می‌توانند. گنایســـی که از تحول سنگ‌های ناریه به‌وجود آمده باشد؛ ارتوگنایس و گنایس که از تحول سنگ‌های رسوبی به‌وجود آمده باشد پاراگنایس می‌گویند.



شکل (۴-۳) نمونه گنایس

Amphebolite امفبولیت: امفبولیت سنگ میتامورفیکی است که اساساً از منرال امفبول تشـــکیل گردیده است. منرال دیگری که در تشکیل امفبولیت رول اساسی دارد منرال‌هارن بلند است. امفبولیت زمانی تشکیل می‌شود که سنگ بزالتی تحت حرارت $(550-759^{o}C)$ و فشار فوق العاده زیاد قرار گیرد و تحول نماید.

نکات عمده فصل

• ســـنگ‌های میتامورفیکی در نتیجه پروسه‌های جیولوجیکی تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در ا عماق زمین به‌وجود می‌آید.

• عوامل عمده میتامورفیزم که سبب انکشاف پروسه میتامورفیکی می‌شود عبارت از حرارت، فشار و غلظت محلول‌های کیمیاوی می‌باشد.

• فشار نیز مانند حرارت با افزایش عمق زمین، زیاد می‌شود.

• میتامورفیزم را به دو دسته: میتامورفیزم بدون انتقال و میتامورفیزم با انتقال تقسیم بندی می‌کنند.

• تکسچرهای سنگ‌های میتامورفیکی شرایط تبلور مجدد سنگ‌های مذکور را انعکاس می‌دهد

• تکسچرهای سنگ‌های میتامورفیکی توجیه شده می‌باشند.

• مرمـــر، کوارســـیت، گنایـــس و امفبولیـــت از جمله ســـنگ‌های میتامورفیکی به حســـاب می‌روند.

سوالات

۱- سنگ‌های میتامورفیکی چگونه به‌وجود می‌آیند؟

۲- عوامل عمده میتامورفیزم را نام بگیرید.

۳- میتامورفیزم را به چند دسته تقسیم می‌کنند؟

۴- در بین تکسچر توجیه شده کدام تکسچرها انتشار وسیع دارد؟

۵- کدام یک از سنگ‌های ذیل از جمله سنگ‌های میتامورفیکی به حساب می‌رود:

الف- مرمر ب- کوارسیت ج- امفبولیت د- هر سه

۶- فشار نیز مانند .... با .... عمق..................... می‌شود.

۷- کوارسیت چگونه سنگ است تشریح نمایید؟

۸- درمورد مرمر معلومات خود را ارائه بدارید.؟

۹- آیا امفبولیت سنگ میتامورفیکی است؟ اگر است دلایل تان را بگویید؟

۱۰- مشخصات گنایس را بیان نمایید؟

بخش سوم
پروسه‌های خارجی

پروســه‌های خارجی یا فعالیت‌های جیولوجیکی سطحی از سببی نامیده می‌شوند که در سـطح زمین در هوای آزاد صورت می‌گیرد. عوامل عمده که در این پروســه‌ها رول عمده دارند: اتموسفیر، بیوسفیر و هایدروسفیر می‌باشند.

برای این که در رابطه به این پروسه بهتر بدانید و سوالات که نزدتان وجوددارند حل شده بتواند، مطالطه فصل‌های این بخش که موضوعات مختلف در آن گنجانیده شــده شما را در دریافت جوابات کمک خواهد کرد. شاید بپرسید پروسۀ را که سبب تحولات بزرگی در سطح زمین می‌گردد در چند صفحۀ کتاب آن را چگونه گنجانیده شده می‌تواند؟

بلی، پروســه‌های خارجی، تغییرات زیادی را در ســطح و قشــر زمین به‌وجود می‌آورد به همین لحاظ دانش‌مندان ســعی نموده‌اند تا این پروســه‌ها را در جهت‌های معین چون: تخریب و نرم شــدن احجار، انتقال یاترانسپورتیشن احجار، تجمع محصولات مخروبه در فرورفتگــی و ایجاد طبقات و لایه‌های جدید مطالعه نمایند. مطالعه گســتردۀ این جهات کمک می‌کند تا به عمق موضوعات رفته و منشأ عملیات را جستجو و دریافت کنیم.

فصل اول
فعالیت‌های جیولوجیکی آب‌های سطحی

همهٔ ما و شـــما، دریاها، انهار و جوی‌ها را که آب‌های ســـطحی در آن‌ها جریان دارند دیده ایم، آیا فکر کرده‌اید که این دریاها چگونه تشکیل می‌شوند و چگونه سبب تخریب، انتقال وترسب مواد می گردند؟

آب‌های ســـطحی یا جاری، مجموعهٔ از بارنده‌گی‌های اتموســـفیر، ذوب برف و یخ و آب‌های خارج شـــده زیر زمینی می‌باشد. زمانی‌که بارنده‌گی به وقوع می‌پیوندند جریانات کوچک در ســـطح زمین جاری گردیده کـــه به زودی جریانات کوچک با هم یک‌جا شـــده، دریاچه‌ها و دریاها را تشکیل می‌دهند.

تـــداوم جریان و مقدار آب‌های جاری، مربوط به مقدار بارنده گی‌ها، ذوب برف و یخ و مقدار آب‌های خارج شده زمینی می‌باشد.

سرعت حرکت آب مربوط به مقدار آب، زاویه میلان بستر دریا و بعضی خصوصیات دره‌ها و وادی‌ها است. هنگام تصادم آب با ناهمواری‌های بستر دریا و سواحل دریا، سرعت جریان آب کاهش یافته و جریان‌های جداگانه از پایین به بالا، از بالا به پایین و مایل، نســـبت به ســـمت عمومی‌جریان، تغییر جهت می‌دهند که این نوع حرکات سبب تلاطم آب گردیده بستر دریا و کناره‌های آن را شستشو نموده، مواد مخروبه را با خود انتقال می‌دهد. سرعت و مقدار آب در هنگام ذوب برف (در بهار) و ذوب شدن یخچال‌ها (یخبندان‌ها) در تابستان (3-2) مرتبه افزایش می‌یابد. فعالیت جیولوجیکی آب‌های سطحی عبارت است از:

۱- تخریب احجار یا سنگ‌ها در بستر دریا، دره‌ها و وادی‌ها
۲- انتقال مواد دانه‌دار
۳-ترسب مواد دانه‌دار

۱- عمل تخریباتی آب‌های جاری

دریاهـــا و دریاچه‌هـــا معمولاً دو نوع عمل تخریباتی دارند؛ کـــه یکی آن عمقی و دیگری آن جانبی می‌باشـــد تخریب بســـتر دریا توســـط آب دریا را تخریب عمقی و تخریب دیوارها و کنارهای آن را تخریب جانبی می‌نامند تخریب عمقی در حقیقت مقدمهٔ برای تخریب جانبی شـــمرده می‌شـــود به هراندازهٔ که تخریب عمقی زیاد باشـــد درهٔ که دریا در آن جریان دارد تنگ‌تر و دیوارهای آن به شکل عمودی بلند می‌گردد. سرعت تخریب عمقی مربوط به عوامل مختلف؛ از قبیل: درجه سختی احجار یا سنگ‌های تخریب شونده، میلان بستر دریا و مقدار آب است. در بستر دریا می‌تواند ساحات همواری تشکیل گردند که به‌نام تیراس‌های عرضی یاد می‌گردند. تخریب ســـنگ‌های بســـتر دریا بعضاً به نسبت سختی‌های متفاوت سنگ‌های بســـتر، فراز و نشیب پیدا نموده، که سبب به‌وجود آمدن آبشارها می‌گردند. آبشارهای خیلی قشـــنگ و عظیم در مسیر دریای کابل، در ناحیه تنگی غارو، دریای سالنگ و دیگر دریاهای افغانستان قرار دارند.

آبشـــارها دارای ارتفاع زیاد می‌باشند مثلاً: آبشار کولمبو در مســـیر دریای زامبیزی (افریقا) ۴۲۷ متر ارتفاع دارد. عرض آبشـــارها مربوط به عرض دریا و مقدار آب اســـت. مثلاً: آبشـــار آیگواسو در مسیر دریای پاران در امریکای جنوبی، عریض‌ترین آبشار (۲۷۰۰ متر) محسوب می‌گردد.

ضربات شـــدید آب در قســـمت تحتانی آبشار چقری‌های دیگ مانند را ایجاد نموده، که کف آن‌ها پایین‌تر از مقطع طولی دریا می‌باشد.

گردش آب در چنین دیگ‌ها، ســـبب تخریب و شستشـــوی احجار می‌گردد؛ طوری که قبلاً تذکر داده شد علاوه بر تخریب عمقی، تخریب جانبی نیز تاثیر خود را در تشکیل دره‌ها وارد می‌نماید آب قابلیت شستشـــوی دیوارهای جابنی وادی‌ها و دره‌ها را داشـــته و آن را عریض می‌سازد. تخریب جانبی زیادتر در وقت ازدیاد شدید آب در دریا یعنی در موسم آب خیزی شدید می‌گردد.



شکل (۱-۱) عمل تخریباتی آب‌هایی جاری را نشان می‌دهد

هرگاه تخریب جانبی دریا بیشـــتر و شـــدید باشد، دره شـــکل حرف V را بخود می‌گیرد در صورت توسعه دامنۀ تخریب به مرور زمان شکل فوق به شکل حرف u تغییر می‌کند که در این صورت نظر به تقویت شـــدید تخریب جانبـــی، دره عریض گردیده که عرض آن چندین مرتبه زیادتر از عمق آن می‌گردد.

۲- انتقال مواد دانه دار

دیوارهای ساحلی در نتیجۀ پروسه تخریباتی آب جاری تخریب می‌گردد سنگ‌های تخریب شـــده توســـط آب به ســـمت جریان منتقل می‌گردند مواد میده دانه به شکل شناور و مواد بزرگ‌دانه به شـــکل غلتان در بســـتر دریا حرکت می‌نمایند به هراندازه‌یی که سرعت حرکت آب زیاد باشد، به همان‌اندازه مواد تخریب شده به شکل شناور و غلتان، به بستر دریا منتقل می‌شوند.

مثلاً آب با ســـرعت (0,16) متر فی ثانیه ســـرمه ریگ و با ســـرعت ۱۲ متر فی ثانیه، کنده سنگ‌های را که حجم آن ۵۰۰ سانتی متر مکعب باشد، انتقال می‌دهد.

مقدار موادی‌که به حالت شناور، توسط دریاها حمل می‌گردند میلیون‌ها تن در یک سال‌اندازه گیری شده است. دریای والگا در روسیه سالانه ۴۳ میلیون تن ، دریای کوهستانی سند ۴۴۶ میلیون تن و دریای آمو (۵۷۰) میلیون تن مواد را انتقال می‌دهند.
مواد منتقله توسط جریان آب در ابتدا به شکل تیغه دار بوده بعد از آن‌که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شـــکل لشــم و صیقل شده در می‌آیند. کنده ســـنگ‌ها و جغله سنگ‌ها بر اســاس اصطکاک که یکی با دیگر و بســتر دریا تولید می‌کند قسمت اعظم حجم خود را از دست داده کنده سنگ‌ها به جغله سنگ‌ها و سنگچل‌ها و بالاخره سنگچل‌ها به ریگ مبدل می‌گردند.
به‌طور عموم گفته می‌شــود که جغله‌سنگ بعد از طی فاصله ۱۰۰۰ کیلو متر با هر کثافتی که باشــد در مســیر جریان آب شــکل ریگ را به خود می‌گیرد. از همین لحاظ است که در دهانه‌های وادی‌های دریایی مناطق هموار، بجز ریگ هیچ وقت مواد بزرگ دانه، جغله سنگ و سنگچل به مشاهده نمی‌رسد.

۳-ترسب مواد دانه دار

قبلاً گفتیم که مواد دانه دار با جســامت‌های مختلف، توســط جریانــات آب انتقال می‌یابند زمانی‌که سرعت جریان آب کاهش می‌یابد، مواد دانه دار نیز نظر به جسامت شروع به‌ترسب می‌کند.
در ابتدا مواد بزرگ دانه مانند جغله سنگ‌ها رسوب نموده و مواد خورد دانه به حرکت ادامه می‌دهند در جای دیگر ســنگچل‌ها و در اخیر ریگ میده دانه ته نشــین می‌شود و زمانی که آب تبخیر گردد، مواد منحله (ذرات بســیار کوچک) رسوب می‌کنند و انواع مختلف سنگ و طبقات راسبه را به‌وجود می‌آورد.



شکل (۲-۱)ترسب مواد دانه دار

فعالیت جیولوجیکی آب‌های زیر زمینی

آب‌های باران و برف از طریق مسام‌ها و منفذهای طبقات زمین، به داخل طبقات نفوذ نموده و در اعماق مختلف قرار می‌گیرند، هم‌چنان یک قسمت از آب‌های ابحار و بحیره‌ها نیز داخل طبقات می‌گردند که یک‌جا با آب‌های برف و باران، آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهند. کمیت آب‌های زیر زمینی وابسته به انواع دیگر آب‌ها؛ مانند: بخارات مگمایی و آب وابسته در شبکۀ کرستالی منرال‌ها نیز می‌باشند؛ اما آب‌های اخیرالذکر هیچ نوع فعالیت جیولوجیکی را انجام نمی‌دهند. تنها آب جاذبوی حایز اهمیت است این نوع آب مسامات زیادتر از یک ملی متری و خالی‌گاه‌های زیر زمینی را پر نموده، تحت تاثیر قوه جاذبه حرکت می‌نمایند. آب‌های زیر زمینی انواع مختلف دارند. آب‌های داخل خاک، آب‌های موسمی‌فوقانی، آب‌های طبقه‌یی، آب‌های بین طبقات، آب‌های درزی و غیره از جملۀ انواع مهم آب‌های زیر زمینی محسوب می‌گردند. آب‌های زیر زمینی نیز مانند آب‌های سطحی فعالیت جیولوجیکی داشته و عمل تخریباتی را انجام می‌دهند. آب زیر زمینی در مسیر حرکت خود، سنگ‌ها را شستشو نموده و مواد تخریب شده را با خود انتقال می‌دهند، که بعداً مواد منحله در خالی‌گاه‌های زیر زمینی، باعث تشکیل سنگ‌ها و منرال‌ها می‌گردد.



شکل (۳-۱) طبقات آب دار زیر زمینی

تخریب، انتقال وترسب

آب‌های زیر زمینی اول‌تر از همه قابلیت انحلال احجار را که در مسیر حرکت شان قرار دارند، دارا می‌باشند که این پروسه به‌نام عمل تخریباتی آب زیر زمینی یاد می‌شود آب زیر زمینی جاذبــوی قدرت شستشــوی احجــار را دارد، یعنی می‌تواند به صــورت میخانیکی احجار را تخریب و مواد منحلهٔ شستشو شده را از یک‌جای به جای دیگر منتقل و در خالی‌گاه‌های زیر زمینی یا سطح زمین جابه‌جا ساخته، باعث تشکیل احجار و منرال‌های جدید گردد.

پروســهٔ کاری و شستشــوی ذرات گرد مانند از جمله پدیده‌های جیولوجیکی اســت که با فعالیــت آب‌های زیر زمینی ارتباط دارد عــلاوه بر آن آب‌های زیر زمینی درعملیات دیگر از قبیل: لغزش، گل فشان‌ها، فرسایش، یخ‌بندی‌های دایمی‌سهم بارزی می‌گیرند.



شکل (۴-۱) تخریب سنگ‌های آهکی را توسط آب‌های زیر زمنیی نشان می‌دهد

• عمــل تخریب و انحلال احجار معینه ذریعه آب‌های زیر زمینی و ســطحی باعث تشــکیل خالی‌گاه‌های به‌نام کارست، می‌گردد.

نکات عمده فصل

• آب‌های سطحی یا جاری مجموعهٔ بارنده‌گی‌های اتموسفیر، ذوب برف و یخ و آب‌های خارج شده از زیر زمین می‌باشند.

• ســرعت حرکت آب مربوط به مقدار آب، زاویه میلان بستر دریا و بعضی خصوصیات دره‌ها و وادی‌هاست.

• فعالیــت جیولوجیکی آب‌های ســطحی عبارت‌انــد از:تخریب احجار، انتقــال مواد دانه دار وترسب مواد دانه دار.

• دریاهــا و دریاچه‌هــا معمولاً دو نوع عمل تخریباتی دارند کــه یکی آن عمقی و دیگری آن جانبی می‌باشد

• تخریب سنگ‌های بستر دریا بعضاً نسبت سختی‌های متفاوت سنگ‌های بستر، فراز و نشیب پیدا نموده که سبب به‌وجود آمدن آبشارها می‌گردند.

• دیوارهای ســاحلی دریا در نتیجه پروســه تخریباتی آب جاری تخریب می‌گردد سنگ‌های تخریب شده توسط آب به سمت جریان منتقل می‌گردند.

• مواد میده دانه به شــکل شــناور و مواد بزرگ‌دانه به شــکل غلتان در بســتر دریا حرکت می‌نمایند.

• زمانــی که ســرعت جریــان آب کاهش می‌یابد، مواد دانه دار نیز نظر به جســامت شــروع به‌ترسب می‌کند.

• آب‌هــای باران و برف هم‌چنان یک قســمت از آب‌های ابحــار و بحیره داخل طبقات زمین گردیده و آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهند.

• آب‌های زیر زمینی نیز مانند آب‌های سطحی فعالیت جیولوجیکی داشته و عمل تخریباتی را انجام می‌دهد.

• آب‌های زیر زمینی در مســیر حرکت خود سنگ‌ها را شستشو نموده و مواد تخریب شده را با خود انتقال می‌دهند که بعداً مواد منحله در خالی‌گاه‌های زیر زمینی باعث تشکیل سنگ‌ها و منرال‌ها می‌گردد.

سوالات فصل

۱- سرعت حرکت آب مربوط به کدام عوامل است؟

۲- فعالیت جیولوجیکی آب‌های جاری یا سطحی شامل کدام پروسه‌ها است؟

۳- دریاها و دریاچه‌ها چند نوع عمل تخریباتی دارند؟ هر کدام را مختصراً شرح دهید؟

۴- آبشارهای که در مسیر دریای کابل وجود دارد نام بگیرید .

۵- هرگاه تخریب جانبی دره بیشتر و شدید باشد دره کدام شکل را به خود می‌گیرد؟

۶- دریاهای والگا، سند و آمو سالانه چه مقدار مواد تخریب شده را انتقال می‌دهند؟

۷- زمانی‌که سرعت جریان آب دریا کاهش یابد کدام مواد ذیل در ابتدا ترسب می‌کند:

الف- مواد بزرگ‌دانه (جغله سنگ)　　　ب- سنگچل‌ها

ج- میده‌دانه (ریگ‌ها)　　　د- کاربنات‌ها

۸- آب‌های زیر زمینی از کدام آب‌های ذیل تشکیل می‌شوند:

الف- آب‌های باران　　　ب- آب‌های برف ذوب شده

ج- آب‌های ابحار و بحیره　　　د- هر سه جواب درست است

۹- آب‌هـــای زیر زمین انواع مختلف دارنـــد................. از جمله انواع مهم آب‌های زیر زمینی محسوب می‌گردند.

۱۰- مواد منتقله توسط جریان آب در ابتدا به شکل .... بوده بعد از آن‌که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شکل .... در می‌آیند.

فصل دوم
فعالیت جیولوجیکی یخچال‌ها

با شـــنیدن اصطلاح یخچال ســـوالاتی گوناگونی برای تان پیدا می‌شود که یخچال چیست؟ چگونه تشـــکیل می‌شـــود؟ چگونه فعالیت جیولوجیکی دارد؟ آیا در کشور ما هم یخچال‌ها وجود دارند و یا خیر؟

اگر بگوییم که ســـاحات مساعد برای تجمع یخها عبارت از قلل هموار کوه‌ها، فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها، دهانه‌های آتش‌فشـــان‌های خاموش می‌باشـــند؛ پـــس گفته می‌توانید که در کشور ما این یخچال‌ها در کجا موقعیت داشته باشند؟

هم‌چنـــان می‌خواهیـــد بدانیدکه یخچال‌های بـــزرگ در کدام نقاط جهـــان موقعیت دارند و فعالیت‌های جیولوجیکی آن‌ها چه اهمیت دارند؟

در این فصل کوشـــش شـــده که معلومات مختصر؛ اما مفید در مورد یخچال‌ها ارائه شود، تا شما بتوانید با استفاده از آن‌ها به معلومات خود بی‌افزاید و در صورت ضرورت آن را شناسایی کرده و فعالیت‌های انجام شده توسط آن‌ها را تشخیص نمایید.



شکل (۱-۲) یخچال‌ها را نشان می‌دهد

یخچال

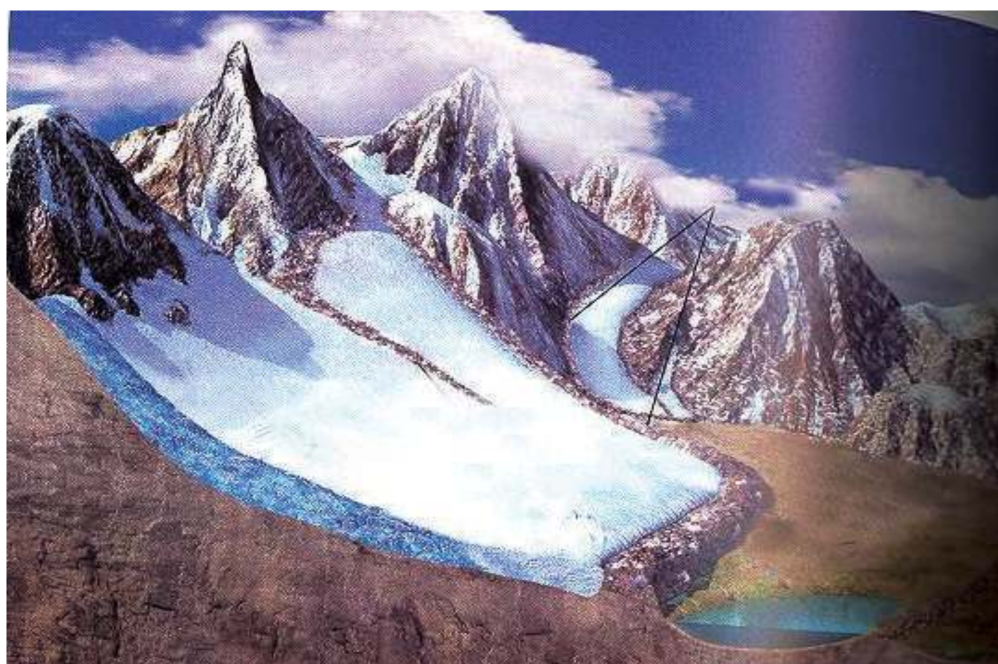
بارنده‌گی‌های اتموسفیری به خصوص برف‌ها سبب به‌وجود آمدن یخچال‌ها می‌گردند. ساحات مســاعد برای تجمع یخ‌ها عبارت از قله‌های نســبتاً هموار کوه‌ها و فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها می‌باشند اکثر اوقات در جناح کوه‌ها، یخچال‌های خورد نیز تشکیل می‌گردند.
یخچــال در محــل موقعیت خود براثر قوهٔ وزن عریضٍ گردیده که می‌تواند ســرازیر شــده و قســمت‌های بالایی درهٔ دریایی را احاطه نماید و بعداً به‌طرف پایین تحت تاثیر قوه جاذبه به شکل کتله بزرگ چندین کیلو متری، لغزیده و تخریباتی را در قبال می‌داشته باشد.
فعالیت جیولوجیکی یخچال کوهســتانی مشــتمل پروســه‌های ذیل است: تخریب سنگ‌ها، انتقال مواد دانه دار و تجمع مواد توسط یخچال‌ها.

پروســه تخریب: هنگام حرکت یخچال‌ها بروی دره‌ها پروســه تخریب صورت می‌گیرد طوری‌که یخچال مواد غیر مســتحکم ســطح دره و جناح کوه‌هــا را تخریب نموده و با خود انتقال می‌دهد که در نتیجه ســطح دره‌ها صیقل و لشــم می‌گــردد. هم‌چنان یخچال‌ها در هنگام حرکت خود چقری‌های را در کف دره‌ها ایجاد می‌کنند. دره‌ای که از آن یخچال عبور کرده باشد دارای شکل مخصوص، دیوارهای هموار و بستر پهن شده تشت مانند، می‌باشد.

انتقال وترسب مواد یخچالی

طوری‌کــه در عمل تخریباتی یخچالی ذکر کردیم که یخچال‌ها باعث تخریب مواد می‌گردند پس این مواد مخروبه که مقدار آن‌ها نیز زیاد می‌باشــد توسط یخچال‌ها منتقل و بعداً بروی سطح زمین‌ترسب می‌نمایند. ترسبات یخچالی را به‌نام مورین یاد می‌نمایند.
تمام مواد دانه دار که توسط یخچال‌ها تخریب و منتقل می‌گردند بدون ردیف بندی بوده در بین آن‌ها بر علاوه دانه‌های بزرگ، ذرات گرد مانند نیز مشاهده می‌گردد یخچال‌ها می‌توانند کنده ســنگ‌های تیغه دار و مدور و حتی کتله‌های مکمل احجار را منتقل نمایند تمام مواد انتقال یافته توســط یخچال بعد از ذوب یخچال‌ها بروی ســطح زمین باقی مانده و به شکل مورین ساکن‌ترسب می‌نمایند.
یخچال‌های کوهســتانی در قسمت شمال شرق افغانستان موقعیت دارند یخچال‌های بزرگ

در قســـمت شــرق هندوکش، در قســـمت مجرای فوقانی دریاهای پنجشـــیر و الینگار بالای سلســـله کـــوه واخان، در هـــر دو جناح درهٔ دریای واخان، بالای سلســـله کوه ســـفید خرس بدخشان موقعیت دارند.
اهمیت عملی یخچال‌های افغانستان در این است که بسیاری دریاهای قسمت شمال شرقی کشور را تغذیه می‌نمایند.



شکل (۲-۲) انتقال مواد یخچالی را نشان می‌دهد

نکات عمدهٔ فصل

• بارنده‌گی‌های اتموسفیر به‌خصوص برف سبب به‌وجود آمدن یخچال‌ها می‌گردند.

• ساحات مساعد برای تشکیل یخچال عبارت از قلل هموار کوه‌ها و فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها می‌باشند.

• عمل جیولوجیکی یخچال مشتمل پروسه‌های ذیل است: تخریب سنگ‌ها، انتقال مواد،ترسب مواد.

• یخچال‌ها مواد غیر مستحکم سطح دره و جناح‌های کوه‌ها را تخریب نموده و با خود انتقال می‌دهد.

• درهٔ که از آن یخچال عبور کرده باشد دارای شکل مخصوص، دیوارهای هموار و بستر پهن شدهٔ تشت مانند می‌باشد.

• مواد منتقله توسط یخچال‌ها، بالاخره در سطح زمین‌ترسب نموده وترسبات یخچالی به‌نام مورین را به‌وجود می‌آورد.

• یخچال‌های کوهستانی در قسمت شمال شرق افغانستان موقعیت دارند.

• اهمیت عملی یخچال‌های افغانســـتان در این است که بسیاری دریاهای افغانستان را تغذیه می‌نمایند.

سوالات

۱- یخچال‌ها چگونه از محل خود بی‌جا شده و بی‌جایی آن‌ها سبب چه می‌شود؟

۲- علاوه بر تخریب مواد غیر مســـتحکم سطح دره و جناج کوه‌ها، کدام فعالیت‌های دیگر را یخچال‌ها انجام می‌دهند؟

۳-ترکیب مواد که توسط یخچال‌ها انتقال می‌یابند چگونه است؟

۴- اهمیت عملی یخچال‌های افغانستان در چه است؟

۵- یخچال‌های کوهســـتانی در کدام قسمت‌های افغانستان موقعیت دارند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف- شمال شرق ب- شمال غرب ج- شرق د- جنوب شرق

۶- یخچال‌هـــا می‌تواننـــد .... تیغه دار و مدور و حتـــی .... مکمل احجار را منتقل نماید.

۷-ترسبات یخچالی را به‌نام .... یاد می‌نمایند.

۸- هنگام حرکت یخچال‌ها به روی دره‌ها کدام پروسه صورت می‌گیرد:

الف- تخریب مواد ب- انتقال مواد ج-ترسب مواد د- الف و ب

فصل سوم
فعالیت جیولوجیکی بادها

این پدیده طبیعی را همهٔ ما و شما می‌شناسیم؛ حتی به انواع مختلف آن‌ها بلد هستیم زیرا کشور ما در مناطق مختلف دارای بادهای مختلف است.

در مورد ســرعت بادها هم کم و بیش می‌دانید بادهای نرم و ملایم صبح‌گاهی،بادهای ســرد موســم زمستانی، بادهای تند و ســریع خزانی را دیده اید؛ اما خوشــبختانه در کشــور ما بادهــای توفانی که سبب تخریبات بزرگ گردند، وجود ندارد.



شکل (۱-۳) تخریب سنگ‌ها توسط بادها

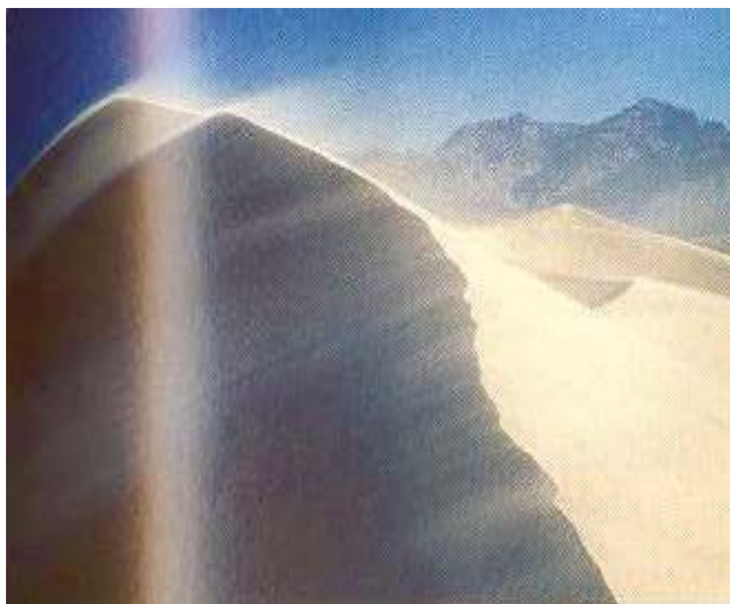
با وجود آن‌که پدیدهٔ بــاد ها را در طول حیات، تقریباً همه روزه مشــاهده و حس می‌کنید اما شاید در مورد ایجاد، حرکت، فعالیت و تخریبات باد ها معلومات شما کم باشد در این فصل درسی، کوشش شده تا در مورد باد ها معلومات بیشتر برای شما داده شود تا بتوانید از آن استفاده اعظمی‌کنید و سؤالاتی که در ذهن شما در مورد ایجاد و تشکیل باد ها پیدامی‌شود حل گردد.
فعالیــت جیولوجیکی باد با تاثیرات جریانات هوا بالای احجار نیزتأثیر دارد. باد ها در نتیجه فعالیت‌های خود سبب میده شدن، لشــم و صیقل یافتن احجار گردیده مــواد دانه دار را از یک منطقه بــه منطقه دیگر انتقال می‌دهند، که بعداً این مواد منتقله در ســطح زمین و اوقیانوس‌ها به قســم طبقهٔ هموارترسب می‌کنند. مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجســتگی‌ها در مناطــق معین تبارز می‌کنند. فعالیــت جیولوجیکی باد مربوط به

قوهٔ باد و نوعیت آن می‌باشـــد. در بســـیاری حالات حرکت مالیکول‌های هوا به صورت عموم مستقیم الخط بوده و موازی به سطح زمین می‌باشد که این نوع باد از نوع معمولی بوده مواد دانه دار را به فاصله دور انتقال می‌دهد.

عملیهٔ تخریب توسط بادها

هدف از عملیهٔ تخریب توســـط بادها عبارت از تخریب و میده شـــدن احجار در نتیجهٔ فشار جریان هوا در ســـطح زمین می‌باشـــد باد می‌تواند احجار را به کمک مواد جامدی که با خود انتقال می‌دهد نیز تخریب نماید این نوع تخریب را به‌نام کوریژن [۲]یاد می‌نمایند.
عملیهٔ تخریب توسط باد ها به شکل شدید، در دره‌های کم عرض مناطق کوهستانی صحراهای گرم و ســـوزان گســـترش دارند. باد می‌تواند فرورفتگی‌هایی را در سطح زمین ایجاد کند که مثال بســـیار بارز آن‌ها در دشت ناور افغانســـتان به ملاحظه می‌رسد. در موسم تابستان گرد بادهای زیادی در این منطقه واقع می‌شوند که ریگ و گرد را به هوا متصاعد می‌سازد. بادها ذرات، گرد و خاک را از دره‌های باریک، راه‌های‌ترانســـپورتی غیر آســـفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود بر داشته و به جاهای دیگری انتقال می‌دهند؛ فاصلهٔ انتقال مربوط به شدت و سرعت باد می‌باشد. کاهش سرعت باد باعث‌ترسب مواد منتقله می‌گردد.
ریگ‌ها یکی از انواع مهم‌ترسبات بادها محسوب می‌گردند که بعد از مدت زمانی در زمین‌های هموار صحرایی جمع و به روی هم انباشـــته شده، اشکال مختلف توده‌های ریگی را تشکیل می‌دهند اشـــکال به‌وجـــود آمده تجمعات ریگـــی در صحراهای ریگی توســـط بادها را به‌نام دیون‌ها و برخان‌ها یاد می‌نمایند.

۱کوریژن : اصطلاح لاتینی است که معنی سوها نکاری را می‌دهد .



شکل(۲-۳) دیون را نشان می‌دهد

انتقال مواد توسط باد

بـاد می‌توانـد مواد تخریب شـده ریگ، ذرات گرد و حتی سـنگچل‌ها را با خود به اشـکال مختلف مانند کشـیدن به روی زمین یا شـناور در هوا تغییر محل دهد. بعضاً مواد شناور در هوا که توسـط بادها انتقال یافته به مدت طولانی در هوا باقی می‌ماند و با پیمودن صدها و هزارها کیلو متر در مناطق مختلف ته نشین می‌گردند و ترسبات بادی را به‌وجود می‌آورند؛ به‌طور مثال: ریگ و گرد که توسـط باد از دشـت مارکو و اربو برداشته شده به دشت قراقرم ترکمنستان انتقال می‌یابد.

مقدار گرد که توسـط باد از صحرای اعظم افریقا به جزایر کاناری منتقل گردیده اند، به ۱۰ میلیون تن می‌رسد.

پروسهٔ ترسـب: بادها دانه‌های با ترکیب مختلف را با خـود انتقال می‌دهند ذرات گل و سـنگ چونه، خاک‌ها، کوارتز، فلدسپارها و غیره توسط بادها از یک‌جا به جای دیگر منتقل می‌گردند. گرد و ریگ که توسـط بادها انتقال داده می‌شـوند در سـطح زمین و یا در ابحار همراه باترسـباتی که در آن جا تشکیل می‌شوند، مخلوط می‌گردند؛ اما اکثر اوقات ترسبات خاص بادی در خشکه‌ها به‌وجود می‌آیند.

ترسـبات بادی احجـار یا سـنگ‌های غیر مسـتحکم می‌باشـند؛ زیرا عملیهٔ سمنتیشـن (cementation) در آن‌هـا بسـیار بطـی صورت می‌گیـرد ریگ‌های که توسـط انتقال بادی‌ترسـب نموده باشند، اکثراً دارای ذرات گل و خاک می‌باشند و هم‌چنان اشکال متنوع دانه‌های صیقل شده، لشم و تیغه دار در بین آن‌ها دیده می‌شوند.

ترسبات بادی غیر موازی اخذ موقعیت نموده، اکثراً به شکل مایل و موجی به نظر می‌رسند.

نکات عمدهٔ فصل سوم

• بادهــا در نتیجهٔ فعالیت خود ســبب میده شــدن، لشــم و صیقل یافتــن احجار گردیده، مــواد دانه دار را از یک منطقه به منطقهٔ دیگر انتقال می‌دهند که بعداً مواد منتقله رســوب می‌نمایند.

• مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجستگی‌ها تبارز می‌نمایند.

• فعالیت جیولوجیکی باد مربوط به قوهٔ باد و نوعیت آن می‌باشد.

• عملیهٔ تخریب توســط بادها به شــکل شــدید، در دره‌های کم عرض مناطق کوهســتانی، صحراهای گرم و سوزان ،گسترش دارند.

• بادهــا ذرات گرد و خاک را از دره‌های باریک راه‌های‌ترانســپورتی غیر آســفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود بر داشته و به جاهای دیگری انتقال می‌دهند.

• باد می‌تواند مواد تخریب شــدهٔ ریگ، ذرات گرد و حتی ســنگچل‌ها را با خود به اشــکال مختلف؛ مانند: کشیدن به روی زمین یا شناور در هوا تغییر محل دهد.

•ترســبات باد، احجار یا ســنگ‌های غیر مستحکم می‌باشــد؛ زیرا عملیهٔ سمنتشن در آن‌ها بسیار بطی صورت می‌گیرد.

سؤالات فصل سوم

۱- بادها در نتیجهٔ فعالیت خود سبب به‌وجود آمدن کدام پروسه‌ها می‌گردد؟

۲- آیا بادها می‌توانند فرورفتگی‌های را در سطح زمین ایجاد کنند؟ با یک مثال از کشور خود ما، آن را واضح سازید.

۳- کدام مواد را بادها با خود انتقال داده که در نتیجه سبب به‌وجود آمدن رسوبات بادی می‌شوند؟

۴- اشکال به‌وجود آمده تجمعات ریگی توسط بادها در صحراهای ریگی را به کدام نام‌ها یاد می‌کنند؟

۵- شکل انتقال مواد تخریب شده توسط بادها چگونه است؟

۶- بادها کدام نوع مواد را به فاصله‌های بسیار دور انتقال می‌دهند؟ با مثال واضح سازید.

۷- مقدار گردی که توسط باد از صحرای اعظم افریقا به .... منتقل گردیده است به .... تن می‌رسد.

۸- بادها دانه‌های با.................. را با خود انتقال می‌دهند.................. .... و غیره توسط بادها از یک‌جا به جای دیگر منتقل می‌گردند.

۹-ترسبات بادی، احجار یا سنگ‌های:

الف- مستحکم‌اند ب- غیر مستحکم‌اند ج- متراکم‌اند د- هیچ‌کدام

۱۰- فاصله انتقال مواد توسط باد مربوط به کدام یک از عوامل ذیل است:

الف- سرعت و شدت ب- منطقه و محل

ج- نوعیت د- هیچ‌کدام

بخش چهارم
پلیت تکتونیک

حرکات تکتونیکی عبارت از تغییر محل مواد قشـــر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشـــد این حرکات ســـبب به‌وجـــود آمدن تغییرات در ســـاختمان‌های اولی قشـــر زمین گردیده و ســـاختمان‌های جدید را به‌وجود می‌آورند که از همین رو آن‌ها را به‌نام حرکات ســـازنده نیز یاد می‌کنند پس بهتر اســـت ابتدا در مورد ساختمان زمین معلومات خود را بیشتر سازیم تا بتوانیم در مورد قوای داخلی که سبب به‌وجود آمدن حرکات تکتونیکی می‌شود خوب‌تر فکر کرده بتوانیم.

واضح اســـت که شـــما با زمین آشنا هستید؛ زیرا در آن زنده‌گی می‌کنید؛ اما سؤالات زیادی وجود دارد که می‌خواهید جواب آن را دریافت کنید.

آیا می‌دانید که قشر زمین متشکل از کدام طبقات است؟

آیا در رابطه به پوش هسته (مانتل) و هستهٔ زمین معلومات دارید؟

اگر می‌خواهید که پاسخ سؤالالت فوق را بیابید به متن فصل اول این بخش مراجعه کنید و معلومات خود را افزایش بخشید.

فصل اول
طبقه بندی زمین

آیا می‌دانید که زمین از طبقات مختلفی که ترکیب نامتجانس دارد تشـــکیل گردیده است؟ آیا در مورد قشر زمین که از سه طبقه مختلف تشکیل شده معلومات دارید؟
قشـــر زمین ترکیب متجانس دارد و نظر به عمق به ســـه طبقه جدا می‌گردد: طبقۀ رســـوبی (فوقانی) طبقۀ گرانیتی (وسطی) و طبقۀ بزالتی (تحتانی)

طبقۀ رسوبی

طبقۀ رســـوبی از احجار نرم و پاشـــان تشکیل یافته، ســـنگ‌های این طبقه در نتیجۀ ترسب ذرات ســـخت مواد در شرایط آبی و یا هوایی به‌وجود آمده اند. احجار طبقۀ رسوبی به شکل مـــوازی بالای همدیگر قـــرار می‌گیرند. کثافت احجار رســـوبی از ۱,۰۵۷ تا ۲,۶۵ گرام فی ســـانتی متر مکعب در تغییر می‌باشـــد. ضخامت طبقۀ مذکور نیز فـــوق العاده متغیر بوده از چندین سانتی متر و به صورت اعظمی‌تا 10 الی 15 کیلو متر می‌رسد. در بعضی جاها حتی این طبقه به کلی وجود ندارد.

طبقۀ گرانیتی

در درس‌های گذشـــته راجع به ســـنگ‌ها معلومات به دســـت آوردید و انواع مخلتف آن‌ها را می‌دانید. طبقه گرانیتی قشر زمین نیز از سنگ‌ها تشکیل گردیده، که سنگ‌های مگماتیکی و متحوله اســـاس آن را می‌ســـازد. ضخامت طبقۀ گرانیتی متغیر بوده، از یک تا ۲۰ الی ۴۰ کیلو متر می‌رسد. در فرو رفتگی‌های بحری طبقۀ گرانیتی کاملاً از بین می‌رود.
کثافت عمده‌ترین سنگ‌ها در این طبقه از 2.65 تا 2.70 گرام فی سانتی متر مکعب است. درجۀ حرارت در ســـرحد تحتانی طبقۀ مذکور تا ۱۰۰۰ درجۀ ســـانتی گراد و فشار تا ۹۸۱ میگا پاسکال یا ۱۰۰۰۰ اتموسفیر می‌باشد. سرحد تحتانی طبقۀ گرانیتی را به‌نام کنراد یاد می‌نمایند.

طبقه بزالتی

طبقه بزالتی گســترش وسیع داشته و در تمام نقاط موجود می‌باشد ضخامت آن از ۸ تا ۳۰ کیلو متر بوده، که خواص فزیکی آن مشــابه به ســنگ بزالت می‌باشــد. کثافت طبقه بزالتی تا 3.32 گرام فی ســانتی متر مکعب ازدیاد می‌یابد. ســرحد تحتانی این طبقه که به حیث سرحد تحتانی قشر زمین پذیرفته شده، به‌نام سرحد موهو[۳] یا سرحد (M) یاد می‌شود.

مانتل یا پوش هسته

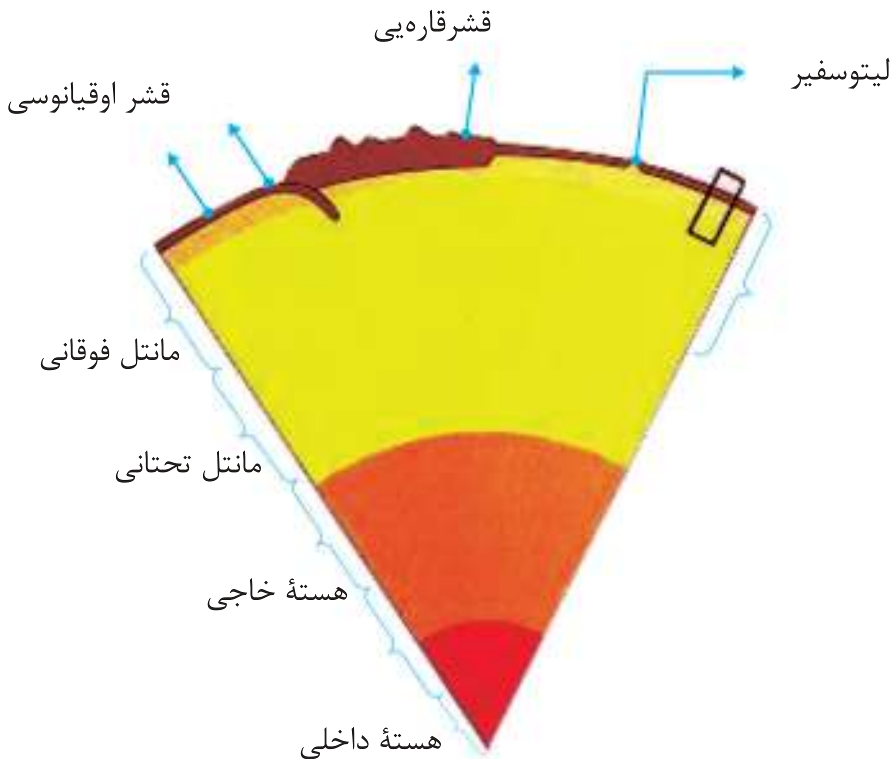
طبقــه مانتــل یا پوش هســته در حدود عمق ۸ الــی ۸۰ کیلو متر تــا ۲۹۰۰ کیلو متر قرار داشــته و خواص غیر متجانس دارد. در مانتل مشخصات فزیکی مواد از قبیل کثافت، درجهٔ حــرارت و فشــار نظر به عمق تغییــر می‌نمایند به گمان اغلب ماده در حدود پوش هســته اکثراً به حالت جامد بوده و درجهٔ حرارت قســمت فوقانی آن به عمق تقریباً ۱۰۰ کیلو متر در حدود ۱۴۰۰-۱۵۰۰ درجهٔ ســانتی گراد می‌باشــد، که بعداً نظر بــه ازدیاد عمق، ازدیاد تدریجی حرارت به ملاحظه می‌رسد. فشار در نقاط عمیق مانتل تقریباً به صدها هزار میلیون اتموسفیر می‌رسد.

---

۳ سرحد موهو به افتخار دانشمند یوگوسلاوی (که اکنون به‌نام سربستان یاد می‌شود) موهو اویجیچ که در سال ۱۹۵۹ آن را تثبیت نمود به‌نام وی مسمی گردیده است.

هستهٔ زمین

انســـان نمی‌تواند مستقیماً به هستهٔ زمین دسترسی پیدا کند، تمامی‌اطلاعات و معلومات در مورد هستهٔ زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است. خواص فزیکی هستهٔ زمین از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد. فشار در هستهٔ زمین به 3.5 میلیون اتموسفیر می‌رسد. در هستهٔ زمین کثافت مواد در حدود 17.9 گرام فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجهٔ سانتی گراد می‌باشد.



شکل (۱-۱) طبقات زمین

نکات عمدهٔ فصل

• قشـــر زمین‌ترکیب متجانس دارد و از ســـه طبقه: رسوبی، گرانیتی و بزالتی تشکیل گردیده است.

• احجار طبقهٔ رسوبی به شکل موازی بالای هم‌دیگر قرار می‌گیرند.

• ضخامت طبقهٔ رسوبی از چندین متر تا ۱۰ الی ۱۵ کیلو متر می‌رسد.

• مانتل در حدود عمق ۸ الی ۸۰ کیلو متر تا ۲۹۰۰ کیلو متر قرار دارد.

• طبقهٔ مانتل‌ترکیب نامتجانس دارد.

• پوش هسته اکثراً به حالت جامد بوده و به عمق ۱۰۰ کیلو متر درجهٔ حرارت قسمت فوقانی آن به ۱۴۰۰ الی ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد می‌رسد.

• معلومات انسان پیرامون هستهٔ زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است.

• خواص فزیکی هسته از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد.

• کثافت هستهٔ زمین حدود 17.9 گرام فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد.

سؤالات فصل

۱- قشر زمین از چند طبقه تشکیل گردیده، نام ببرید؟

۲- ضخامت طبقهٔ رسوبی و گرانیتی را به‌ترتیب بگویید که چند است؟

۳- مانتل یا پوش هسته در کدام عمق قرار دارد و حرارت در آن در حدود چند درجهٔ سانتی گراد است؟

۴- فشار در هستهٔ زمین چقدر است؟

۵- کثافت قشر زمین و هسته را واضح سازید؟

۶- چرا انسان نمی‌تواند مستقیماً به هستهٔ زمین دسترسی پیدا کند؟

۷- ماده در پوش هسته کدام حالت ذیل را دارا می‌باشد:

الف- مایع　　**ب**- جامد　　**ج**- مایع و جامد　　**د**- گاز

۸- سرحد تحتانی در قشر زمین را به کدام نام یاد می‌نمایند:

الف- موهو　　ب- کنراد　　ج- موهو رویچیچ　　د- هیچ‌کدام

۹- درجهٔ حرارت در سرحد تحتانی طبقه گرانیتی، در حدود:

الف- ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد　　ب- ۹۰۰ درجه سانتی گراد

ج- ۵۰۰ درجه سانتی گراد　　د- ۱۵۰۰ درجهٔ سانتی گراد می‌باشد.

۱۰- طبقهٔ رسوبی از احجار .... تشکیل یافته و سنگ‌های این طبقه در نتیجهٔ .... در شرایط .... به‌وجود آمده اند.

فصل دوم
دور شدن قاره‌ها

می‌دانیم که براعظم‌ها در حال حرکت‌اند؛ زیرا حرکات قشـــر زمین و فعالیت مگما در تکامل و انکشاف کرۀ زمین یک فکتور عمده محسوب گردیده و سبب به‌وجود آمدن ساختمان‌های متنوع مانند کوه‌ها، تشـــکیل قشـــر جدید بحری و غیره می‌گردند آیـــا می خواهید در مورد حرکت قاره‌ها معلومات حاصل کنید؟

آیـــا می‌دانید کـــه در اثر حرکت پلیت‌ها، خشـــکه‌های جدید، بحیره، بحر، سلســـله کوه‌ها و گودال‌های عمیق بحری به‌وجود می‌آیند؟

اگـــر بـــه متن این فصل مراجعه کنیـــد، معلومات زیادی را در رابطه به مســـایل فوق حاصل می‌کنید.

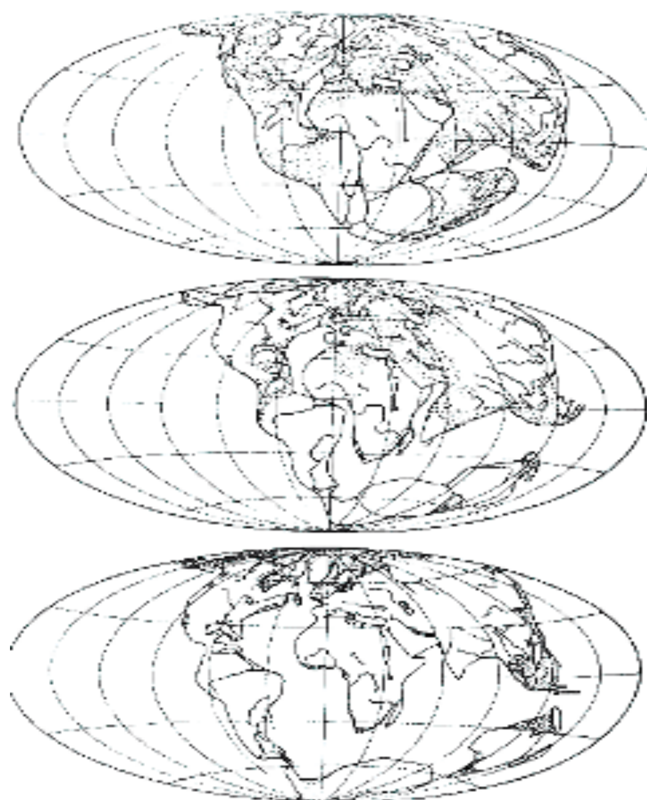
حرکت قاره‌ها

در سال ۱۹۱۵ م یک دانشمند آلمانی به‌نام (وگنر) با شواهدی که به دست آورده بود، اظهار داشت که در حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل، تمامی‌خشکه‌ها با هم یک‌جا بودند و یک خشکۀ واحد را به‌نام پنگیا (Pangaea) تشـــکیل می‌دادند. این خشکۀ عظیم، رفته رفته به دو خشکۀ بزرگ تقسیم شد و پس از میلیون‌ها سال هر یک از دو خشکه، قطعه قطعه شده و قاره‌های امروزی را به‌وجود آوردند.

در حالـــی که وگنر برای گفته‌های خود دلایل نســـبتاً خوبی ارایه نمـــوده بود؛ اما با مخالفت شدید دانش‌مندان آن زمان روبرو شد.

دلایل وگنر برای ثبوت ادعایش تجانس فســـیل‌ها در دو طرف قاره‌ها، تشـــابه سنگ‌های دو طرف و ساز گاری کناره‌های دو طرف بودند.

پـــس از مرگ وگنر تعداد کمی‌از جیولوجســـتان نظریۀ وی را مورد تاییـــد قرار دادند؛ اما با گذشـــت چند ســـال در بین سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۶۸م پیشـــرفت زیادی در این استقامت‌ها، به‌خصوص در اســـتقامت کف اوقیانوس‌ها صورت گرفت که مجموع این اطلاعات باعث تایید نظریه وگنر گردید.



شکل (۱-۲) وضعیت قاره‌ها در سه مرحله مختلف از نظر وگنر

این تیوری در ســال‌های ۲۰۰۰م بیشــتر انکشــاف پیدا کرد در این جا انواع اساسی حرکت پلیت‌ها را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

۱- پلیت‌های دور شونده

بیشتر جاهای که پلیت‌ها از هم دور می‌شوند، در اوقیانوس‌ها قرار دارند در این مناطق مواد مذاب از مجرای موجود در بین پلیت خارج شــده، درهمان‌جا ســخت می‌شوند و قشر جدید را به‌وجود می‌آورند.

در هر دو سال چند سانتی متر به وسعت بحر افزوده می‌شود و نیز خروج مواد مذاب در این مناطق باعث به‌وجود آمدن سلسله کوه‌ها در بین ابحار می‌گردند.

۲- پلیت‌های نزدیک شونده

چون پلیت‌های نزدیک شونده دارای خصوصیات فزیکی و کیمیاوی مختلف‌اند، لذا پدیده‌های حاصل شده به سه شکل فرعی تبارز می‌کند.

الــف) برخورد پلیت بحری با پلیت خشــکه: در این محل‌ها پلیــت بحری به زیر پلیت خشکه فرو رفته که در نتیجهٔ خم شدن لبهٔ پلیت، گودال‌های عمیق بحری به موازات خشکه در داخل بحر به‌وجود می‌آید.

پلیت بحری یک مقدار زیادی رســوبات بحری را به پایین می‌کشاند. وقتی این مواد به عمق صد کیلو متری می‌رســند، ذوب می‌شوند و از طریــق مجراهای پلیت خشــکه برآمده، باعث تشکیل کوه‌های آتش‌فشانی می‌گردد.

ب) برخورد دو پلیت بحــری: در این محل یک پلیت بــه زیر پلیتی دیگر، فرو می‌رود و با خم شدن لبهٔ پلیت‌ها، گودال‌های عمیق بحری به‌وجــود می‌آید. پلیت کــه در حالت فرو روی اســت مانند حالت قبلی ذوب می‌گردد و مواد مذاب حاصل شــده از آن، از بســتر بحر خارج می‌گردد. ادامهٔ فعالیت این آتش‌فشان‌ها سبب به‌وجود آمدن جزایر آتش‌فشانی می‌شوند.







شکل (۲-۲) برخورد و حرکت پلیت‌ها را نشان می‌دهد

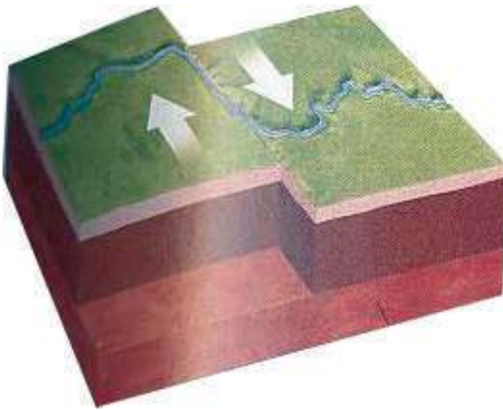


ج برخورد دو پلیت خشکه: در این محل‌ها یک پلیت زیر پلیت دیگر فرو نمی‌رود؛ زیرا کثافت هر دوکم و مساوی است در نتیجهٔ چنین برخورد، زمینهٔ تشکیل سلسله کوه‌ها فراهم می‌گردد کوه‌های آلپ، همالیا، اورال و پامیر در اثر تصادم پلیت‌های خشکه و یا قاره‌ها به‌وجود آمده اند.

شکل (۳-۲) برخورد دوپلیت خشکه را نشان می‌دهد

۳- حرکت جانبی پلیت

این حرکت هنگامی‌رخ می‌دهد که دو صفحه از کنار یک‌دیگر به صورت جانبی عبور کند. در این حالت قشر جدید ایجاد و تخریب صورت نمی‌گیرد؛ زیرا دو پلیت مجاور در کنار هم‌دیگر می‌لغزند که در نتیجه شکسته‌گی‌های زیادی به‌وجود می‌آید. شکسته‌گی سن‌اندریاس که در بین پلیت بحر الکاهل و امریکای شمالی ایجاد شده در اثر همین حرکت به‌وجود آمده اند.



شکل (۴-۲) حرکت جانبی پلیت را نشان می‌دهد

فعالیت

یک ظرف را پر از آب نمایید و قسمت وسط پایین ظرف را به واسطهٔ یک منبع انرژی حرارتی، حرارت دهید، پس از آن دو قطی گوگرد را در وسط ظرف، که با انرژی حرارتی در تماس است قرار دهید، نتیجهٔ کار خود را مشاهده نمایید.

نکات عمدهٔ فصل

• نظریهٔ پلیت تکتونیک اولین بار توســط یک دانشمند آلمانی در سال ۱۹۱۵ میلادی به نام وگنر پیشکش گردید.

• حدود ۲۰۰ میلیون ســال قبل تمام خشــکه‌ها با هم یک‌جا بودند و یک خشــکهٔ عظیم را تشکیل می‌دادند که به‌نام پنگیا یاد می‌گردید.

• پلیت‌ها دارای سه نوع حرکت اساسی‌اند: پلیت‌هایی که از هم دور می‌شوند، پلیت‌هایی که با هم نزدیک می‌شوند و پلیت‌هایی که حرکت جانبی دارند.

• دلایل وگنر برای ثبوت ادعایش تجانس فســیل‌ها در دو طرف قاره‌ها، تشــابه ســنگ‌ها در دوطرف و ساز گاری کناره‌های دو طرف بودند.

• بیشتر جاهایی که پلیت‌ها از هم دور می‌شوند در اوقیانوس‌ها قرار دارند.

• چــون پلیت‌های نزدیک شــونده دارای خصوصیــات فزیکی و کیمیــاوی مختلف اند؛ لذا پدیده‌های حاصل شــده به ســه شــکل فرعی تبارز می‌کنند: برخورد پلیــت بحری با پلیت خشکه، بر خورد دو پلیت بحری، بر خورد دو پلیت خشکه

• حرکت جانبی پلیت‌ها هنگامی رخ می‌دهد که دو صفحه از کنار یک دیگر به صورت جانبی عبور کنند.

• در حرکت جانبی پلیت‌ها، دو پلیت مجاور در کنار هم‌دیگر می‌لغزند و سبب به‌وجود آمدن شکسته‌گی‌ها می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- خشکۀ واحد که تقریباً ۲۰۰ میلیون سال قبل وجود داشت به کدام نام یاد می‌گردید؟

۲- دور شدن پلیت‌ها را مختصراً شرح دهید؟

۳- شکسته‌گی سن‌اندریاس ناشی از کدام نوع حرکت پلیت می‌باشد؟

۴- انواع اساسی حرکت پلیت‌ها را نام بگیرید؟

۵- در بر خورد پلیت بحری با پلیت خشکه کدام حالت ذیل رخ می‌دهد:

الف- پلیت بحری به زیر پلیت خشکه فرو می‌رود.

ب- پلیت خشکه به زیر پلیت بحری فرو می‌رود.

ج- هر دو پلیت حرکت جانبی می‌داشته باشد.

د- هر سه جواب درست است.

۶- جاهایی که در بیشتر حالات پلیت‌ها از هم دور می‌شوند در کجا موقعیت دارند:

الف- در اوقیانوس‌ها ب- در خشکه‌ها

ج- در خشکه و اوقیانوس د- هر سه جواب درست است

۷- در محل بر خورد دو پلیت بحری یک پلیت به .... پلیت دیگر .... می‌رود و با خم شدن لبۀ پلیت‌ها.................. به‌وجود می‌آید.

۸- در بر خورد دو پلیت خشکه یک پلیت .... پلیت دیگر.................. زیر .... هر دو .... است.

۹- در حرکت جانبی پلیت‌ها دو صفحه از .... یک‌دیگر به صورت .... عبور می‌کند.

۱۰- در هر .... سال ....به وسعت بحر افزوده می‌شود.

فصل سوم

گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها

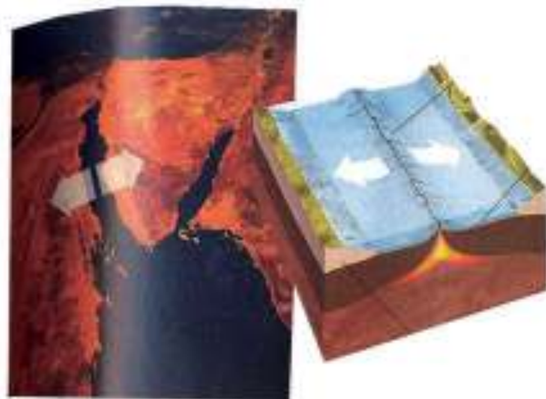
می‌دانید که ابحار و بحیره‌ها قسمت اعظم سطح کرۀ زمین را اشغال نموده‌اند، اما در مورد تغییراتی که در بستر ابحار و بحیره‌ها رخ می‌دهد کم‌تر آگاهی دارید. همین‌گونه که قوای تکتونیکی در قاره‌ها سبب دگرگونی‌ها و تغییرات می‌شوند، در ابحار و بحیره‌ها نیز این قوه‌ها فعال هستند. بر اساس مطالعات و تحقیقات اخیر بستر ابحار و بحیره‌ها در حال گسترش است.

پس می‌خواهید بدانید که این گسترش چگونه صورت می‌گیرد؟ عوامل اساسی گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها کدام‌ها اند؟

دانشمندان از کدام روش‌ها جهت تحقیق و مطالعات بستر ابحار و بحیرها استفاده می‌کنند؟ با مطالعۀ محتویات این فصل درسی، شما قادر خواهید شد تا در رابطه به بسیاری از مسایلی که برای شما واضح نیست معلومات حاصل نمایید.

در مورد نظریۀ وگنر در فصل اول این بخش بحث کردیم. پس از آن‌که در سال ۱۹۱۲ وگنر نظریه جابه‌جایی قاره‌ها را مطرح کرد. بین سال‌های ۱۹۲۹ تا ۱۹۶۲م بحث‌های موافق و مخالف زیادی با این نظریه در گرفت تا این‌که هنس از حرکت بستر ابحار صحبت کرد و گفت که در محل وسط اوقیانوس‌ها، قشر اوقیانوسی در حال افزایش است و همین عمل باعث گسترش آن‌هاو نهایتاً جابه‌جایی قاره‌ها می‌گردد. فرو رفتن قشر اوقیانوس به زیر قشر قاره یی (یا اوقیانوسی دیگر) که در محل گودال انجام می‌یابد باعث می‌شود که این قشر به مانتل برسد. در قسمت عقب گودال بحری، یک صفحه از رسوبات اوقیانوسی و کوه‌های بحری به روی قشر قاره‌یی خراشیده می‌شود.

در رابطه به گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، توسط دانشمندان زمان‌های اخیر مطالعات و تحقیقات زیادی صورت گرفته است؛ روش‌های متعددی در رابطه به تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها به کار برده شده که عبارت از روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی، روش قدامت آتش‌فشان‌های اوقیانوسی، روش جریان حرارتی و روش مطالعه چین‌خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی‌ها می‌باشد که در این‌جا روش‌اندازه گیری انومال‌های مقناطیسی را منحیث روش موثر مختصراً تشریح می‌نمایم.



شکل (۱-۳) گسترش بستر سنگ و بحیره را نشان می‌دهد

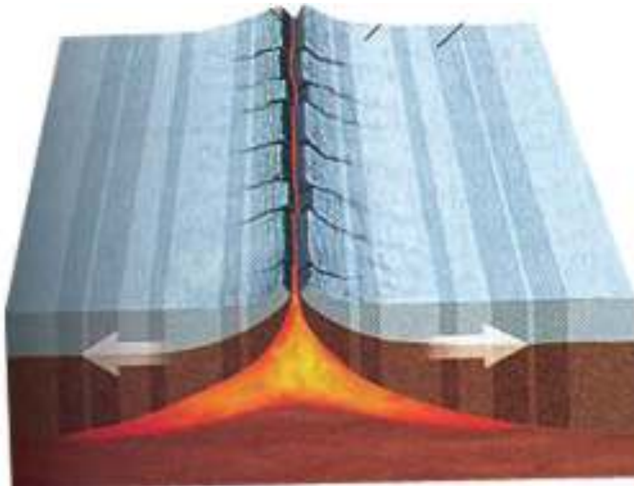
روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی

یک روش مؤثر برای اثبات نظریه گســترش بســتر ابحار و بحیره‌ها، اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به‌طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اوقیانوس‌ها هم دیده می‌شــوند. انومال‌های مقناطیسی نشــان دهندۀ اضمحلال قطب مقناطیسی زمین است.

در بستر ابحار انومال‌های مذکور به شکل خطوط موازی با سلسله‌های بحری پدیدار می‌گردد؛ اگر وسعت این خطوط را با طول زمان تغییرات قطب مقناطیسی زمین در چند صد میلیون ســال گذشــته که در قشر آن واقع شــده مقایســه کنیم؛ مطابقت تعجب آوری را مشاهده خواهیم کرد.

ســنگ‌های سلســله‌های بحری بســیار جوان بوده و به تازه‌گی تشــکیل شــده‌اند هر چه از سلسله‌های بین بحری به دو طرف حرکت کنیم، سنگ‌ها قدیمی‌تر می‌شوند معلوم می‌شود که قشر اوقیانوسی جدید از محل سلسله‌های بحری پدیدار می‌شود و به تدریج به دو طرف حرکت می‌کند.

علاوه بر گســترش ابحار تخریبات بســتر ابحار نیز توســط آب بحر صورت می‌گیرد. تخریب بستر ابحار، میده شدن و شستشوی مواد و هم‌چنان تخریب سواحل هنگام مدوجزر صورت می‌گیرد.



شکل (۲-۳) انومال‌های مقناطیسی را در بستر بحر نشان می‌دهد

خلاصهٔ فصل

• هنس کســی بود که در مورد حرکت بســتر ابحار صحبت کرد و گفت که در محل وســط اوقیانوس‌ها، قشر اوقیانوسی در حال افزایش است.

• افزایش قشر اوقیانوسی باعث گسترش آن‌ها و نهایتاً جابه‌جایی قاره‌ها می‌گردد

• فرو رفتن قشر اوقیانوسی به زیر قشر قاره یی (یا اوقیانوسی دیگر) که در محل گودال انجام می‌یابد باعث می‌شود که این قشر به مانتل یا پوش‌هسته برسد.

• روش‌های که برای تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها به کار برده شده عبارت‌اند از روش‌اندازه گیری انومال‌های مقناطیســی، روش قدامت آتش‌فشان‌های اوقیانوسی، روش جریان حرارتی و روش مطالعه چین خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی.

• روش موثــر برای اثبات نظریه گســترش بســتر ابحار و بحیره‌ها، انــدازه گیری انومال‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به‌طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند.

• انومال‌های مقناطیسی نشان دهندهٔ اضمحلال قطب مقناطیسی زمین است.

• در بســتر ابحــار انومال‌های مذکور به شــکل خطوط موازی، با سلســله‌های بحری پدیدار می‌گردند.

• ســنگ‌های سلسله‌های بحری بســیار جوان بوده و به تازه‌گی تشکیل شــده‌اند، هر چه از سلسله‌های بین بحری به دو طرف حرکت کنیم سنگ‌ها قدیمی‌تر می‌شوند.

سؤالات فصل

۱- نظریهٔ هنس را در مورد حرکت بستر ابحار مختصراً بیان نمایید؟

۲- چند روش مطالعه و تحقیق گسترش بستر ابحار وجود دارد؟ نام بگیرید.

۳- روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی از چه بحث می‌کند؟

۴- روش مؤثر برای تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار کدام است؟

۵- انومال‌های مقناطیســـی در بســـتر ابحار چگونه پدیدار می‌شوند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف- موازی با سلسله‌های بحری ب- مایل با سلسله‌های بحری

ج- عمود با سلسله‌های بحری د- هیچ‌کدام

۶- سنگ‌های سلسله‌های بحری نظر به قدامت چگونه اند؟

۷- علاوه بر گسترش بستر ابحار، کدام پروسه‌های دیگر در بستر ابحار به وقوع می‌پیوندد؟

۸- اگر وســعت این خطوط را با طــول .... زمین در چند صد میلیــون .... گذشـــته که در قشـــر آن واقع شده مقایســـه کنیم مطابقت تعجب آوری را مشاهده خواهیم کرد.

فصل چهارم
پلیت چیست

طوری که در دروس قبلی اشــاره شــد، پلیت تکتونیک موضوع جدیدی است با وجودی‌که وگنر در سال ۱۹۱۵م در این رابطه تحقیقاتی داشته است؛ اما این علم در سال‌های ۱۹۵۰- ۱۹۷۰ م انکشاف نموده است. برای شما و برای همه موضوع پلیت تکتونیک‌جالب است زیرا پدیده‌های بزرگ که در سطح زمین واقع می‌شوند؛ چون ایجاد: کوه‌ها، آتش‌فشان‌ها، حرکت قاره‌ها، گسترش بستر بحیره‌ها توسط پلیت تکتونیک مطالعه می‌شود.

پس می‌پرسید که پلیت چیست؟

قاره‌ها بر اســاس نظریهٔ پلیت تکتونیک چی حالتی را دارا می‌باشــند؟ کمر بندهای کوهی و گودال‌های بحری چگونه به‌وجود آمده‌اند؟

فارمیشن‌های بحری چیست؟

همین‌گونه ســؤالات متعدد دیگری، که می‌خواهید جواب‌های شــان را دریافت کنید هرگاه شــما مطالب مطروحه در این فصل را به دقت بخوانید، جواب تعداد زیادی از ســؤالات تان را دریافت کرده می‌توانید و به معلومات شــما در مورد پروســه‌های تکتونیکی افزوده خواهد شد.

قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است، که دایماً در حال بر خورد یا دور شــدن از هم هستند، لیتوســفیر زمین از نه صفحهٔ بزرگ و دوازده صفحه کوچک‌تر تشکیل شده است.

قاره‌ها، صفحات قاره‌ای را تشکیل می‌دهند و قسمت عمده بستر ابحار را صفحات اوقیانوسی می‌سازند.

مطالعــه صفحــات تکتونیکی یــا پلیت تکتونیک به مــا کمک می‌کند تا دور شــدن قاره‌ها، گسترش بستر ابحار، فوران‌های آتش‌فشانی و تشکیل کوه‌ها را خوب‌تر توضیح دهیم.

قوای که باعث حرکات صفحات تکتونیکی زمین می‌شوند در اثر حرکت آهسته مانتل تحتانی شکل می‌گیرند، قسمت سخت مانتل در اثر حرارت که در زیر آن‌ها است دایماً به سمت بالا حرکت می‌کند که در اثر ســرد شــدن دو باره نشســت می‌نمایند این پروسه میلیون‌ها سال طول می‌کشد. از همین رو دور شدن صفحات زمین طی میلیون‌ها سال صورت گرفته است و هنوز هم شکل سطح زمین را تغییر می‌دهند.

هر کدام از این صفحات که به قاره موسوم اند سالیانه حدود ۵۰ مایل (۸۰ کیلو متر) حرکت می‌کنند.

پلیت تکتونیک شــاخهٔ از علم جیولوجی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای در ارتباط اســت و در اثر این حرکات ، برخوردها و تصادمات قاره‌ها، مواد مذاب داغ به‌وجود می‌آیــد. هم‌چنین پروســه‌های حرکات صفحه‌ای بــه مقیاس جهانی به‌وجــود آورندهٔ چین خورده‌گی‌های بزرگ، به‌وجود آمدن کوه‌ها، زلزله‌ها و آتش‌فشان‌ها می‌شود.

کمربندهای کوهی و گودال‌های بحری

پروســـه‌های جیولوجیکـــی بعد از وقوع ،آثاری را از خود به جـــا می‌گذارند لذا به‌وجود آمدن کوه‌ها در نتیجهٔ فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار، اثری از پروسهٔ جیولوجیکی شمرده می‌شود.

ســـاختمان مرتفع که نســـبت به نواحی اطرافش ارتفاع بیش از ۶۰۰ متر را داشته باشد به‌نام کوه یاد می‌شود. کوه‌ها در قاره‌ها و ابحار وجود دارند.

کمر بندهای کوهی عبارت از سلســـله کوه‌های مرتفع اســـت که در زمان‌های جدید به‌وجود آمده‌اند، سلســـله کوه‌های قدیمی‌با گذشـــت زمان، ارتفاعات خویش را از دســـت داده و انواع بســـیار قدیمی آن‌ها ممکن است هموار شده باشـــد. در کمر بندهای کوهی آثار تمامی انواع پروســـه‌های داخلی مشاهده شـــده می‌تواند. آلپ و هیمالیا از سلسله کوه‌های جوان به‌شمار رفته و کوه‌های اپلاس از جمله کوه‌های قدیمی‌محسوب می‌گردد.

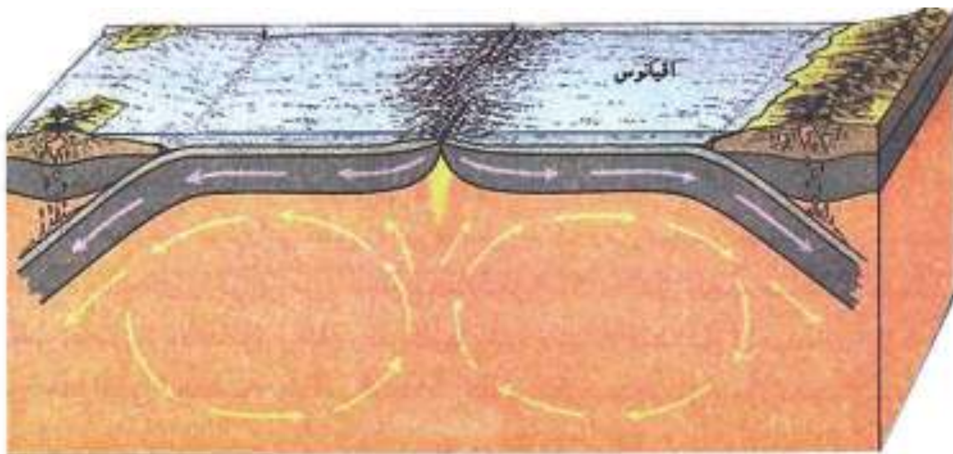


شکل (۱-۴) کمربندهای کوهی را در قاره و بحر نشان می‌دهد

کوه‌هـا از حرکت و تصـادم دو پلیت ایجاد شــده می‌توانند، مثلاً: سلســله کوه‌های هیمالیا محصول تصادم پلیت شــبه قارهٔ هند و پلیت قســمت جنوبی آسیا می‌باشد که پلیت هند بر زیر پلیت جنوب آسیا فرو رفته و سبب به‌وجود آمدن سلسله کوه‌های همالیا و تبت گردیده اســت. همین‌گونه حرکات پلیت‌ها، باعث ایجاد سلسله کوه‌های نقاط مختلف جهان گردیده است.

برجســته‌گی‌ها و تپه‌های مرتفع در بستر ابحار که عموماً شکل مخروطی را دارا می‌باشند در اثر فعالیت آتش‌فشان زیر ابحار به‌وجود آمده‌اند؛ مثلاً: برجسته‌گی که در بحر اطلس به طول چند هزار کیلو متر و ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متر وجود دارد.

به‌وجــود آمدن گودال‌های عمیق بحری نیز به حرکات تکتونیکی بســته‌گی دارد عمیق‌ترین نقطهٔ بحر آرام که به‌نام گودال ماریانا یاد می‌شــود و عمق آن ۱۱۰۵۳ متر اســت ناشــی از فعالیت‌های تکتونیکی بوده است.



شکل (۲-۴) به‌وجود آمدن گودال‌های بحر را نشان می‌دهد

اکثر گودال‌های عمیق بحری در مرکز ابحار نبوده؛ بلکه نزدیک سواحل کوهستانی در سرحد بین میلان قاره‌یی و کاسهٔ بحری واقع گردیده‌اند؛ مثلاً :گودال عمیق بحری کوریل (با عمق ۱۰۵۷۲ متـــر) در مقابل جزایر کوهســـتانی کوریل، گودال ماریانـــا (با عمق ۱۱۰۵۳ متر) در نزدیک جزیره ماریانا، گودال پیرو، جبلی (با عمق ۸۰۶۴ متر) در مقابل کوه‌های آند امریکای جنوبی واقع گردیده است.

فاسیس‌های بحری

زیرعنوان ترســـبات بحری و قاره‌یی قسماً اشـــاره شد که احجار رسوبی در ابحار تحت شرایط مختلف به‌وجود می‌آیند که نظر به خصوصیات و شـــرایط تشـــکیل به فاســـیس‌ها، تقســـیم می‌گردند. اصطلاح فاســـیس در سال ۱۸۳۸ توســـط گریس زمین شناس سویسی پیشنهاد گردید.

فاســـیس عبارت از مجموع احجار متجانس (ترسبات) اســـت که تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی تشـــکیل گردیده و دارای بیوســـینوزهای کاملاً معین باشـــد (بیوسینوز عبارت از مجموع ارگانیزم‌های مخصوص است که در شرایط معین حیات بسر می‌برند.)

فاســـیس‌ها را می‌توان به فاسیس‌های ســـاحلی، ریف‌های مرجانی، گودال‌های عمیق بحری و هم‌چنان فاســـیس مســـیر آب خیزی دریا و دامنه‌های کوه و غیره تقسیم نمود فاسیس‌ها می‌تواند با گذشت زمان در حدود یک منطقه خشکه مربوط بحر پدیدار گردد.

پدیدهٔ تغییر موقعیت خط ســـاحلی در تاریخ جیولوجیکی اکثراً رخ داده اســـت بحر می‌تواند به‌طرف خشکه پیشرفت نماید و یا بر عکس از خشکه عقب نشینی کند هنگام پیشرفت بحر در بین فاســـیس‌های ســـاحلی تغییر محل به عمل آمده جایی که قبلاً جغله سنگ‌هاترسب نموده، ریگ‌ها و موضع ریگ‌ها را ذرات کوچک گل اشـــغال می‌نماید هنگام عقب رفت بحر بالای گل، ریگ‌ها و در قســـمت فوقانی کانگلومیرات‌هـــا به‌وجود می‌آیند. باید گفت که بحر قلمرو افغانستان را حدود ۳۰-۲۵ میلیون سال قبل‌ترک نموده است.

خلاصهٔ فصل

• قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است که دایماً در حال برخورد یا دور شدن از هم هستند.
• قاره‌ها صفحات قاره‌یی و قسمت عمده بستر ابحار، صفحات اوقیانوسی را تشکیل می‌دهند.
• قوای که باعث حرکات صفحات تکتونیکی زمین می‌شوند در اثر حرکت آهسته مانتل تحتانی شکل می‌گیرند.
• هر کدام از این صفحات که به قاره موسوم‌اند سالانه حدود ۵۰ میل یا ۸۰ کیلو متر حرکت می‌کنند.
• پلیت تکتونیک شاخهٔ از علم جیولوجی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای ارتباط دارد.
• در نتیجهٔ فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار کوه‌ها به‌وجود می‌آیند.
• ساختمان مرتفع که نسبت به نواحی اطرافش ارتفاع بیش از ۶۰۰ متر را داشته باشد، به نام کوه یاد می‌شود کوه‌ها در قاره‌ها و ابحار وجود دارند.
• کمربندهای کوهی عبارت از سلسله کوه‌های مرتفع است که در زمان‌های جدید، قدیمی و بسیار قدیمی‌به‌وجود آمده اند.
• آلپ و هیمالیا از سلسله کوه‌های جوان و کوه‌های اپلاس از کوه‌های قدیمی‌محسوب می‌شوند.
• کوه‌ها از حرکت و تصادم دو پلیت ایجاد شده می‌تواند؛ مثلاً : سلسله کوه‌های هیمالیا محصول تصادم پلیت شبه قاره هند و پلیت قسمت جنوبی آسیا می‌باشد.
• به‌وجود آمدن گودال‌های بحری نیز به حرکات تکتونیکی بسته‌گی دارد عمیق‌ترین نقطه بحر آرام به‌نام گودال ماریانا یاد می‌شود که ۱۱۰۵۳ متر عمق دارد.
• فاسیس عبارت از مجموع احجار متجانس است که تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی تشکیل گردیده و دارای بیوسینوزهای کاملاً معین باشد.
• فاسیس‌ها را می‌توان به فاسیس‌های ساحلی، ریف‌های مرجانی، گودال‌های عمیق بحری تقسیم نمود.

سؤالات فصل

۱- قشر زمین از چند صفحهٔ بزرگ و کوچک تشکیل گردیده است؟

۲- مطالعهٔ صفحات تکتونیکی یا پلیت تکتونیک شامل کدام پروسه‌ها و پدیده‌ها است؟

۳- پلیت تکتونیک را تعریف نمایید؟

۴- کوه چیست و آیا در ابحار هم کوه‌ها وجود دارند یا خیر؟

۵- کمربندهای کوهی را چگونه توضیح کرده می‌توانید، مثال‌های آن را نیز واضح سازید.

۶- کوه‌ها چگونه به‌وجود می‌آیند؟ مثال آن را نیز ارایه نمایید.

۷- اکثــرا گودال‌های عمیق بحری در .... ابحار نبوده بلکه نزدیک .... کوهستانی در سرحد بین...................... و .... بحری واقع گردیده اند.

۸- گودال عمیق بحری کوریل با عمق .... در مقابل .... واقع‌اند.

۹- فاسیس‌ها به کدام نوع یافت می‌شوند:

الف- فاسیس‌های ساحلی　　ب- ریف‌های مرجانی

ج- گودال‌های عمیق بحری　　د- هر سه جواب درست است

۱۰- بحر قلمرو افغانستان را حدود چند میلیون سال قبل ترک کرده است:

الف- ۳۰-۲۵ میلیون　　ب- ۵۰-۳۰ میلیون

ج- ۷۵-۵۰ میلیون　　د- ۲۰۰۰ میلیون

بخش پنجم
زلزله
فصل اول
تعریف، میکانیزم، انواع امواج سایزمیکی و حوادث محیطی طبیعی

از تاریخ وقوع اولین زلزله هیچ اطلاعی در دست نیست؛ ولی واضحاً می‌دانیم که حداقل از صدها میلیون سال قبل تا اکنون زلزله زیاد به وقوع پیوسته؛ بنابر این انسان‌ها از بدو پیدایش با این پدیدهٔ طبیعی دست به گریبان بوده است. وقوع این پدیده طبیعی عموماً تخریبات زیاد را در قبال داشته و در نتیجهٔ آن هزاران انسان زنده‌گی خود را از دست می‌دهند.

شاید نزدتان سؤال مطرح شود که عوامل وقوع زلزله چیست؟

آیا وقوع زلزله تنها منحصر به خشکه‌ها بوده یا وقوع آن در بحرها امکان پذیر است؟ به همین شکل ده‌ها سؤال دیگر در ذهن تان خطور خواهد کرد.

عوامل متعددی به خاطر وقوع زلزله وجود دارد که شامل وقوع زلزله هم‌زمان با فعالیت آتش‌فشان، لغزش‌های کوهی که یک مقدار زیاد احجار و دیگر مواد به‌طرف پایین سرازیر می‌شود. یا در اثر فعالیت آب‌های زیر زمینی در طبقات که قابلیت حل کردن بیشتر را دارد و بالاخره حفره‌ها و خلاهای بزرگ زیر زمینی را به‌وجود آورده که در حالات آتش‌فشانی حفره‌ها و خلاها سقوط می‌نمایند، هم‌چنان انفجارات اتومی، فیرهای توپ‌های ثقیل نیز باعث به‌وجود آمدن زلزله می‌شوند.

باید گفت: زلزله در تمام نقاط زمین هم در خشکه و بحرها می‌تواند به‌وجود آید که سالانه هزاراها زلزله در کشورهای مختلف به وقوع پیوسته و باعث تلفات جانی و مالی نیز می‌گردد.

به همین شکل در بحرها نیز زلزله واقع شده و در نتیجه آن توفان‌های شدید در بحرها به‌وجود می‌آیند و کشورهای که در نزدیک سواحل بحری واقع شده‌اند اکثراً زیر آب بحر شده تلفات زیاد را متحمل می‌شوند.

شما می‌توانید با مطالعهٔ این فصل معلومات مؤثر را پیرامون زلزله به دست آورید.

زلزله‌ها

زلزله یکی از مخرب‌ترین پدیده‌های طبیعی است که در نقاط مختلف دنیا وقتاً فوقتاً به وقوع پیوسته خسارات جانی و مالی فراوانی به همراه می‌داشته باشد.

کشته شدن ۸۳۰ هزار نفر در سال ۱۵۵۶ . م و وقوع زلزله در چین که در سال ۱۹۷۶ باعث کشـــتار ۷۵۰ هزار نفر گردید. از مخرب‌ترین زلزله‌ها به‌شـــمار می‌رود در ســـال ۱۹۹۵ زلزلۀ شـــدید در رســـتاق ولایت تخار اتفاق افتاد که باعث تلفات ۶۰۰ نفر گردید؛ هم‌چنین زلزله سال ۱۹۹۷م دراندراب فاجعه بار بود؛ لیکن زلزله‌های خفیف در هر هفته و ماه یک الی دوبار رخ می‌دهد.

باید گفت که: زلزله یک حادثۀ طبیعی فزیکی زمین اســـت که از ابتدای خلقت زمین وجود دارد و این لرزش زمین بنابر عوامل طبیعی صورت می‌گیرد. مردمان ابتدایی در ارتباط وقوع زلزله نظریات افســـانوی متکی بر قرار داشـــتن زمین در بالای شاخ گاو گاهی زمین را بالای پشت ماهی و هم گاهی زمین را در پشت اژدها پنداشته‌اند، اما تحقیقات که در ارتباط زلزله صورت گرفته اســـت نتایج مطلوب به‌خصوص تثبیت مناطق مانند کشـــورهایی که در اطراف پاســـفیک موقعیت دارند مثلاً شرق دور، جاپان، چین، فلپاین،اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، الاســـکا، کلیفورنیا و سواحل غربی امریکا جنوبی همه وقت با زلزله‌های شدید مواجه‌اند. این زلزله‌هـــا ناشـــی از حرکت پلیت‌ها می‌باشـــد عوامل دیگر هم در وقوع آن‌هـــا تاثیر دارد؛ پس زلزله‌هـــا را می‌تـــوان چنین تعریف نمود که: زلزله عبارت از اهتزازات و جنبش ســـطح زمین است که در اثر رها شدن انرژی ذخیره شده در دو کنار پلیت‌ها و عوامل تکتونیکی دیگری به‌وجود می‌آید که در اثر آن خانه‌ها، پل‌ها، سرک‌ها و غیره تخریب می‌گردد.

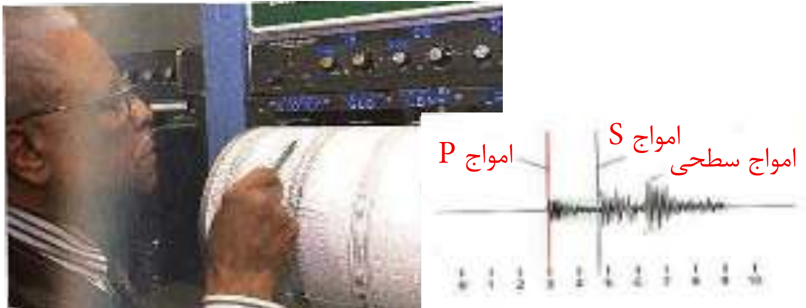
مکانیزیم، درجه و شدت

شدت و لرزش تکان‌های زلزله‌های مختلف از هم خیلی متفاوت می‌باشند، برخی از آن‌ها آن قدر ضعیف می‌باشند که از طرف انسان‌ها قابل حس نبوده بلکه صرف توسط آلات مخصوص ثبت زلزله یعنی (Seismograph) ثبت می‌گردد، اما بعضی از آن‌ها به حدی شدید و قوی می‌باشند که درزها و چاک‌ها را در سطح زمین به‌وجود آورده و با تولید صداهای خیلی مهیب، انهدام دیوارها، تخریب عمارات، شکسته‌گی‌های ذخایر آب، سرک‌ها و از بین رفتن تاسیسات تخنیکی را در سطح زمین موجب می‌گردد.

زلزله‌ها توسط دانش‌مندان مختلف به ده و یا دوازده گروه تقسیم گردیده‌اند:

شدت زلزله در هر گروه آن توسط بال اندازه گیری می‌شود. تصنیف زلزله ۱۰ بال که توسط رسی فوریل در سال ۱۸۸۳ و ۱۲ بال که توسط میرکالی کانکانی در سال ۱۹۱۲ترتیب شده خیلی‌ها مشهوراند. تقسیماتی که نظر به احساس انسان صورت گرفته به کلی خصوصی بوده اما برتری آن ساده تعیین کردن آن است، مردم و حتی اشخاصی‌که با سایز مولوجی بلدیت ندارند قوه زلزله را می‌توانند ارزیابی نمایند تقسیمات زلزله نظر به بال به‌نام مقیاس زلزله یاد می‌شود که درجدول ذیل ملاحظه می‌نمایید.

آلهٔ که زلزله را ثبت می‌کند به‌نام سایز مومیتر (Seismometer) نامیده می‌شود عموماً زلزله‌ها توسط آلهٔ ثبت زلزله یا (Seismograph) که در شکل ذیل نشان داده شده است ثبت می‌گردد.



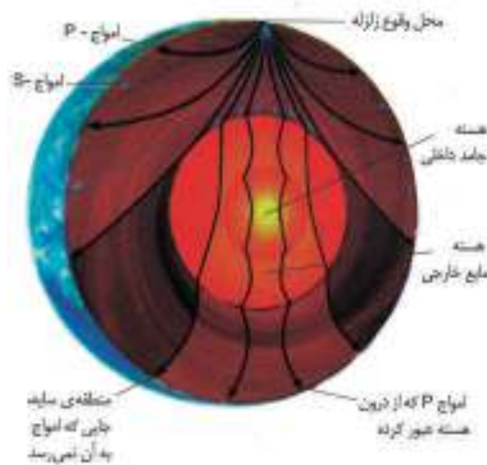
شکل (۱-۱) آله ثبت زلزله یا (Seismograph)

انواع امواج زلزله

امواج در نتیجه زلزله‌های مختلف به‌وجود می‌آیند این امواج ممکن اســت از نظر ســرعت، دامنهٔ طول موج و دورهٔ تناوب با یکدیگر متفاوت باشند.

امواج زلزله را با توجه به این که در داخل و یا ســطح زمین عبور کنند، به دو دســته امواج داخلی و امواج سطحی تقسیم بندی می‌کنند. امواج داخلی شامل امواج P و S که در مرکز زلزله ایجاد و در درون زمین منتشــر شده، به‌نام امواج ابتدایی (Primary P – Wayes) و امواج ثانوی (Secondary S – Wayes) یاد می‌گردد؛ ولی امواج سطحی بر اثر برخورد امواج داخلی با فصل مشترک طبقات و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند.

امواج ســطحی دارای اشــکالی مختلف بوده متداول‌تریــن آن‌ها، امواج لاو (Love Waves) و امواج ریلی (Rayleigh Waves) می‌باشند. امواج لاو حرکت کم و بیش مانند S را دارند امواج ریلی مانند حرکات امواج بحر، ذرات را در یک مدار دایروی به ارتعاش می‌آورد؛ اما ســرعت امواج ســطحی لاو از سرعت امواج ریلی بیشتر اســت؛ طوری که دامنه امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه امواج داخلی است؛ بنابر این عامل اصلی تخریبات محسوب می‌گردد. شکل زیر انواع امواج را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۱) امواج زلزله را نشان می‌دهد

حوادث محیطی طبیعی

انسان در محیطی که زنده‌گی می‌نماید، به حوادث مهم و غیر منتظره مانند زلزله، آتش‌فشان، سیلاب، توفان‌های شدید، لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره حوادث طبیعی که زنده‌گی انسان رامورد تهدید قرار می‌دهد مواجه می‌باشد.

باید گفت که حوادث طبیعی از جمله پروســه‌های طبیعی کرۀ زمین به‌شــمار می‌رود و کرۀ زمین ما حتی بدون انسان وظیفه اش را انجام داده است.

متاســفانه فعالیت انســانی هم به صورت مســتقیم (قطع درختان) یا غیر مستقیم، استفادۀ وســیع از منابع انرژی مختلف (نفت، زغال ســنگ، چوب ...) در بخش‌های گوناگون زنده‌گی تاثیرات ناگوار را بالای محیط گذاشــته، باعث بروز حوادث زیاد در کرۀ زمین گردیده اســت که بر اثر آن در زمین تغییرات اقلیمی رونما گردیده است.

در شــروع سال ۲۰۰۰ م اروپای غربی با توفان‌های سنگین و سرمای طاقت‌فرسا مواجه شد، به‌خصوص در کشــور فرانسه نســبت سرمای شــدید تعداد زیاد جان خود را از دست دادند وبیش از نیمی‌درختان کهن ســال جنگل‌ها و پارک‌های شــهر پاریس ریشه‌کن شدند؛ پس ملاحظــه می‌گردد که فعالیت انســانی و طبیعی هر دو در بــروز حوادث طبیعی رول مهم را بازی می‌نماید که چند مثال از حوادث طبیعی را مختصراً مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

شرایط به‌وجود آمدن سیلاب

ســیلاب هنگامی‌رخ می‌دهدکه کانال دریــا نتواند ظرفیت طغیان را تحمــل کند باران‌های شــدید، ذوب ســریع برف، تخریب بندها، وجود توفان شــدید بحری و نفوذ آب به ساحل مهم‌ترین دلیل وقوع سیلاب است.

در آب و هوای مرطوب به‌خصوص آب و هوای خشک، سیلاب به وقوع می‌پیوندد. در نواحی خشک مجموع بارنده‌گی سالانه ممکن است کم باشد؛ ولی معمولاً زیان‌های زیاد را در بر دارد، زیرا پوشش نباتی ناچیز، سیلاب خطر ناکی را به‌وجود می‌آورد.

بعضی از ســیلاب‌ها با شکسته شدن بندهای آب، جاری می‌شود؛ مثلاً: در سال ۱۸۸۹در جانستون پنســیلوانیا در اثر شکســت بند آب سیلاب بزرگی شــکل گرفت که منجر به تلف شدن ۲۲۰۰ نفر گردید و منطقه نیز شدیداً خساره‌مند شد.

سیلاب‌های نوع سونامی(Tsunami)

ســونامی‌نوعی از سیلاب‌های هموار ســاحلی است که با توفان‌های شدید بحری توام است بنابر این دو مرکز توفان‌های بحری وجود دارد.

۱- تیفون Typhone در بحر الکاهل

۲- هریکن و اولون‌های استوایی بحر اطلس

این هر دو توفان بســیار شدید، سریع و تخریباتی می‌باشد. عموماً در اوایل سرطان که شعاع آفتاب به خط اســتوا عمود می‌تابد ســاحهٔ فشار پایین اســتوایی در مجاورت آن به‌وجود آمده مرکز بزرگ گرد بادهای قوی در ســطح بحر طوری به حرکت می‌افتد که هیچ گرداب دریایی و دریاهای بزرگ جهان به آن شدت و سرعت عمل کرده نمی‌تواند.

توفان‌های استوایی (تیفون) در اطراف بحر الکاهل ساحهٔ وسیع را احتوا می‌کند که در افزایش درجهٔ حرارت زمین و نوســانات اقلیم در ســال‌های اخیر تأثیر گذار بوده اســت در سال قبل سونامی‌بحر الکاهل خســارات بزرگی را با خود همراه داشــت که برای اقتصاد ممالک ســاحلی تکان دهنده بود و میلیون‌ها فامیل را بی ســرپناه ســاخت و بیش از ۱۰۰ هزار نفر رابه کام مرگ سپرد. در امریکای مرکزی و شــمالی سونامی‌تحت نام هریکن و توفان‌های اســتوایی عمل می‌کند که از ساحه برمودا وکیو با اســتقامت شــرقی ایالت متحده حرکت نمــوده ایالت فلوریدا و ایالت مجاور آن‌را شــدیداً خســاره‌مند می‌سازند. حد اوسط در هر سال پنج بار توفان‌های هریکن سواحل شرقی ایالت متحده امریکا را متلاشــی می‌ســازد. ۲۵ واقعه ســونامی‌در ایالت متحده امریکا اثرات ناگــوار از خود به‌جا گذاشته است، که از سال ۱۹۴۴م با این طرف واقع شده است، ۶ سونامی‌در این‌جا اضافه از ۲۵۰ نفر را تلف کرد، که خسارات آن در تأسیسات زیربنایی از میلیاردها دالر بالا می‌رود. درهاوای، پورتوریکو و جزایر ورجین خسارات زیادی وارد گردید.

نکات عمدۀ فصل

• تاریخ وقوع اولین زلزله معلوم نبوده؛ ولی وقوع آن از صدها میلیون سال پیش صورت گرفته است.

• زلزله‌ها علاوه از این‌که در تمام خشکه‌ها به وقوع می‌پیوندد، در بحرها نیز واقع می‌شود.

• عوامل اساسی وقوع زلزله؛ عبارت از : حرکت پلیت‌های زمین، فعالیت آتش‌فشان، لغزش‌های کوهی، سقوط طبقات بالایی در اثر فعالیت‌های زیر زمینی، انفجارات اتومی، فیر توپ‌های ثقیل، پرواز طیارات مافوق سرعت و غیره می‌باشند.

• زلزله‌های زیاد و شدید در مناطق؛ مانند: جاپان، چین، فلپین،اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، سواحل غربی امریکای جنوبی به‌وقوع می‌پیوندد.

• شدت زلزله توسط آلۀ یی به‌نام سایز موگراف ثبت می‌گردد.

• به خاطر تعیین شدت زلزله میرکالی کانکانی در سال ۱۹۱۲م جدولی را طرح نمود که زلزله‌ها را از ۱ تا ۱۲ بال تقسیم می‌نماید.

• امواج زلزله به دو دسته یعنی امواج داخلی که شامل امواج P و S بوده وامواج بیرونی که دارای اشکالی مختلف و دربر گیرندۀ امواج لاو و امواج ریلی می‌باشند تقسیم گردیده است.

• حوادث محیطی طبیعی شامل زلزله، توفان‌ها، آتش‌فشان، سیلاب‌های شدید لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره می‌باشد.

سؤالات

۱- عامل وقوع زلزله را صرف نام بگیرید.
۲- زلزله را تعریف نمایید.
۳- راجع به تاریخچهٔ زلزله معلومات دهید.
۴- در کدام ساحات دنیا زلزله زیادتر به‌وقوع می‌پیوندد؟
۵- شدت زلزله به واسطهٔ یکی از آلات ذیل تعیین می‌گردد:
الف- زلزله نگار ب- سایز موگراف ج- هر دو جواب درست است د- هیچ‌کدام
۶- شدت زلزله توسط یکی از دانش‌مندان۱۲ بال تعیین گردید:
الف- فوریل ب- میرکالی کانکانی ج- فوریل کانکانی د- جواب الف درست است
۷- امواجی که در داخل و سطح زمین عبور می‌کند، به چند دسته تقسیم می‌گردد؟
الف- امواج p ب- امواج S
ج- امواج pوs د- به دو دسته امواج سطحی و زیر زمینی

۸- امواج داخلی شامل امواج ذیل می‌باشد جواب درست را نشانی کنید.
الف- امواج p و s ب- امواج طولی
ج- امواج سطحی د- امواج اولی
۹- در اروپای غربی در یکی از سال‌های زیر توفان‌های سنگین واقع شد و سرمای شدید به‌وجود آمد.
الف- ۲۰۰۴ ب- ۲۰۰۰ ج- ۱۹۰۰ د- ۲۰۰۳
۱۰- در سیلاب‌های نوع سونامی‌چند مرکز توفان‌های بحری وجود دارد؟
الف- توفان‌های به‌نام تیضو و هریکن ب- توفان‌های استوایی
ج- توفان‌های بحر الکاهل د- هر سه جواب درست است.

فصل دوم
جیولوجی ساختمانی

گاهی متوجه شـده‌اید که طبقات تشـکیل دهندۀ قشر زمین به شـکل هموار و افقی بالای هم‌دیگر قرار نگرفته و پیچ و تاب خورده‌گی زیادی دارند؟ و یا هم درزها و شکسـته‌گی‌های زیادی را در بین طبقات قشر زمین دیده باشید؟ حالا باید بدانید که چرا طبقات حالت چین خورده را بخود گرفته و یا درزها و شکسته‌گی‌ها چگونه ایجاد شده‌اند؟ آیا همه چین خورده‌گی‌ها، درزها و شکسـته‌گی یک‌سـان‌اند و یـا از هم تفاوت‌های دارنـد اگر متن این فصل درسـی را به‌دقت بخوانید معلومات جالبـی را در رابطه به چین خورده‌گی‌ها، درزها و شکسته‌گی‌ها به دست خواهید آورد.

چین‌خورده‌گی و انواع آن‌ها

چین‌خورده‌گی‌ها (Folds) در طبیعت، چه از لحاظ شـکل و ساختمان و چه از نگاه بزرگی و وسعت، به اشکال متنوع و انواع مختلف به مشاهده می‌رسند، باید گفت طول چین‌خورده‌گی‌ها خیلـی متغییر بوده، می‌تواند کم‌تر از یک سـانتی متر و یا به چندیـن کیلو متر بالغ گردد. پـس چین‌خورده‌گی عبارت از: انحنای موج مانند طبقات بوده که شـکل محدب و یا مقعر را داراسـت، نوع برآمده، به‌نام انتی کلاین و فرو رفته را به‌نام سـینکلاین یاد می‌کنند. برای مطلب فوق الذکر اگر ما مقاطع جیولوجیکی امتداد سرک تنگی ماهیپر و تنگی ابریشم را در شـاهراه کابل ننگرهار و یا جبال اطراف شـهر کابل، شیر دروازه و آسمایی و غیره را به دقت مشاهده کنیم، چین‌خورده‌گی‌های متعدد را مشاهده می‌نماییم که نظر به شکل ظاهری قرار آتی تصنیف و نامگذاری می‌گردد:

۱- چین‌خورده‌گی‌های متناظر (Symmetrical Folds)

چین‌خورده‌گی‌های متناظر عبارت از: چین و تاب‌هایی‌اند که سـطح محوری آن‌ها به حالت عمود قرار داشته و جناحین شان با هم متناظر باشند انواع آن قرار زیر است:

الف- چین‌خورده‌گی‌های عادی یا نورمال.

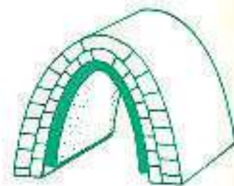
ب- چین‌خورده‌گی‌های دندانه دار.

ج- چین‌خورده‌گی بکس مانند.

۲- چین‌خورده‌گی‌های غیر متناظر (Asymmetrical Folds)

چین‌خورده‌گی‌های غیر متناظر عبارت از: چین‌خورده‌گی‌هایی‌اند که سطح محوری آن‌ها به حالت عمودی قرار نداشـــته بلکه به یکی از جهات میلان را نشان می‌دهد و چین خورده‌گی نظر به آن غیر متناظر می‌باشد که قرار ذیل است:

الف- چین و تاب مایل: به یک طرف مایل باشـــد. جناحین آن‌ها به صورت غیر متناظر قرار داشته باشد و به سمت‌های مختلف میلان داشته باشد.







شکل (۱-۲) انواع چین‌خوردگی ساده

ب- چین‌خورده‌گی‌های واژگون یا سرچپه شده.

ج- چین‌خورده‌گی‌های خوابیده.

د- چین‌خورده‌گی‌های مایل.

هـ - چین‌خورده‌گی‌های سمارق مانند.

و- چین‌خورده‌گی‌های معکوس.

شکست (Faults)

شکسته‌گی‌ها در سنگ‌ها عموماً به دو شکل، درز و شکست نمایان می‌گردد.

درز: به نوع شکسته‌گی گفته می‌شود که درزهای دو طرف سنگ نسبت به هم جابه‌جا نشده باشـــد، هرگاه دو کتله به امتداد یک ســـطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شوند به‌نام شکست یاد می‌شود.

کفیدگی و درزهای که به امتداد شـــان حرکت صورت بگیرد و بی‌جایی طبقات اندازه شـــده بتواند، شکســـت نامیده می‌شود شکســـت‌ها نیز مانند کفیده‌گی‌ها در قشـــر زمین و خاصتاً در قســـمت‌های فوقانـــی آن، بـــه تعداد زیاد وجود دارد. شکســـت‌ها از لحـــاظ بزرگی خیلی متفاوت بوده، طول آن‌ها از چند سانتی متر محدود به صدها کیلو متر بالغ گردیده می‌تواند. شکســـت‌ها انواع مختلف دارد که از روی حرکت کتله‌های بی‌جا شـــده و اندازۀ میلان سطح آن‌ها قرار زیر می‌باشد:

۱- شکست عادی(Normal Faults)

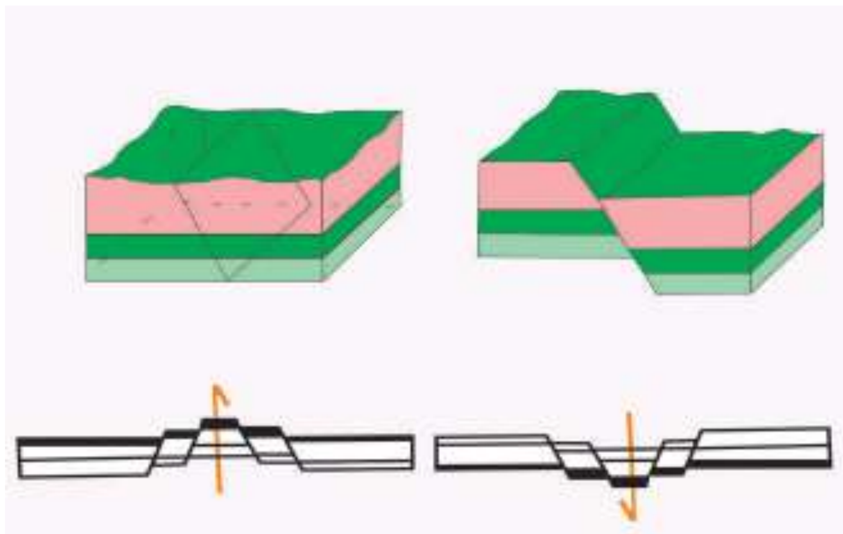
عبارت از شکســـتی اســـت که کتله‌های بی‌جا شـــده، موازی به میلان سطح شکست بسوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد.

۲- شکست‌های زینه مانند (Step Faults)

عبارت از اجتماع چندین شکســـت عادی می‌باشـــد که با هم موازی بوده و طبقات افقی به امتداد شان به‌طرف پایین لغزیده باشد و شکل زینه مانند را نشان می‌دهد.

۳-هارســـت‌ها (Horsts): عبارت از کتله‌هایی اند که به امتداد شکست و به مقایسه کتله‌های دو طرف بلندتر اخذ موقعیت نموده وکتله‌های دو طرف آن‌ها به‌طرف پایین لغزیده می‌باشند.

۴- گرابین‌هـا (Grabens): عبارت از کتله‌هایی اند که نظر به کتله‌های اطراف خود نزول نموده و کتله‌های جانبی به حالت خود باقی‌مانده باشند.



شکل (۲-۲) انواع مختلف شکست‌ها را نشان می‌دهد

نکات عمدۀ فصل

• چین‌خورده‌گی‌ها در طبیعت از لحاظ شـــکل و ســـاختمان به اشکال متنوع و انواع مختلف پیدا می‌شود.

• چین‌خورده‌گی‌ها به صورت عمده به دو گروه تصنیف می‌گردد، چین‌خورده‌گی‌های متناظر و غیر متناظر.

• چین‌خورده‌گـــی غیـــر متناظـــر شـــامل: چین و تـــاب مایـــل، چین‌خورده‌گی چپه شـــده، چین‌خورده‌گی‌های خوابیده، چین‌خورده‌گی مایل و چین‌خورده‌گی معکوس.

• شکسته‌گی‌ها در سنگ عموماً به دو شکل (درز و شکست) نمایان می‌گردد.

• هرگاه دوکتله به امتداد یک ســـطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شـــود، به‌نام شکست یاد می‌شود.

• گرابین عبارت از کتله‌یی اســـت که نظر به کتله‌های اطراف آن نزول نموده باشـــد و کتله جانبی به حالت خود باقی‌مانده باشد.

• در صورتی‌که کتله‌های بی‌جا شـــده موازی به میلان شکست به سوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد به‌نام شکست عادی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

۱- انواع چین‌خورده‌گی رانام بگیرید؟

۲- شکست را تعریف و انواع آن‌را نام بگیرید؟

۳- شکست زینه مانند را تعریف نمایید؟

۴-هارست را تعریف نمایید؟

۵- کتله‌یی که نظر به کتله‌های اطراف آن نزول نموده باشد و کتله‌های جانبی به‌حالت خود باقی‌مانده باشد به‌نام .... یاد می‌گردد.

بخش ششم
ولکانو لوجی

شاید برای تعدادی از شما اصطلاح ولکانولوجی آشنا باشد؛ اما می‌خواهید معلومات بیشتری را در رابطه به ولکانولوجی به دست آورید ؟زیرا پدیده‌های فوران آتش‌فشان‌ها، مواد و گازاتی که در نتیجهٔ فوران بیرون می‌آیند، حرکاتی که قبل از وقوع پروسهٔ فوران به‌وقوع می‌پیوندند بسیار جالب بوده وکسب معلومات در مورد آن‌ها برای هر کس ضروری می‌باشد هر گاه مطالب مربوط به این بخش را به‌دقت بخوانید و تصاویر آن را درست مشاهده کنید، تعداد زیادی از پرسش‌های شما حل خواهد شد؛ زیرا شما در این بخش در رابطه به طبیعت و عوامل فوران ولکان‌ها و انواع آن‌ها، مواد ولکانیکی و حوادثی که در نتیجهٔ فعالیت آتش‌فشان‌ها بیرون می‌آیند معلومات به دست می‌آورید و خواهید دانست که آتش‌فشان چیست؟ چند نوع آتش‌فشان وجود دارد؟

ترکیب موادی که از آتش‌فشان‌ها خارج می‌شوند، چگونه است؟ کدام حرکات و ارتعاشات در نتیجهٔ فعال شدن ولکان‌ها به‌وجود می‌آیند؟ چه حوادثی در هنگام وقوع و قبل از وقوع آتش‌فشان‌ها رخ می‌دهد؟

فصل اول
ماهیت و عوامل فوران

معلوم اســـت که فوران ولکان‌ها بدون قوه‌ها و پروســـه‌هایی که زمینه را برای فعالیت فوران مساعد می‌سازند صورت نمی‌گیرد، فعالیت آتش‌فشان‌ها مربوط به عوامل گوناگونی است که نظر به شرایط جیولوجیکی و به‌خصوص تاثیر پروسه‌های تکتونیکی واقع می‌شود.

حتماً برای شـــما جالب خواهد بود که این عوامل کدام‌ها اند و چگونه زمینه را برای فعالیت ولکان آماده می‌سازد؟

در تاریخ زمین، آتش‌فشـــان‌ها نقش اساسی را به عهده داشـــته است. آب‌های ابحار، دریاها، جهیل‌هـــا و بخـــش بزرگی از هوا را که تنفس می‌کنیم و یا هم بعضی از قســـمت‌های خاکی ســـطح زمین از فـــوران آتش‌فشـــان‌ها به‌وجودآمده‌اند، هرگاه فعالیت‌های آتش‌فشـــانی واقع نمی‌شدند قشر جدید بحری و کوه‌های زیادی به‌وجود نمی‌آمدند.

فعالیت ولکان‌ها باعث پدید آمدن ســـرزمین‌های برای ســـکونت انســـان‌ها شـــده‌اند؛ مانند: کشـــورهای جاپان، جزایرهاوایی،هایتی، آیسلند و بسیاری از جزایر بحر آرام، بحیره کارابین و تقریبـــاً همه قســـمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشـــند. هم‌چنان فعالیت ولکان‌ها توانســـته اســـت زمین‌های زراعتـــی و حاصل‌خیز را به‌وجود بیاورد ســـر زمین‌های حاصل‌خیز امریکای مرکزی و جنوبی محصول فعالیت ولکان‌ها می‌باشد.

در صورتی که فعالیت ولکان‌ها را با تاریخ زمین مقایسه نماییم، گفته می‌توانیم که ولکان‌ها ســـاختمان‌های کم عمراندکه در مناطق مشـــخص به تعداد کثیر و به صورت گروهی عرض وجود می‌نمایند؛ اما پیرامون طرز تشـــکیل، جســـامت و به خصوص در بارۀ منشـــای حرارت مذابه، چیزی موثق در دست نیست.

نظر پلیت تکتونیک (Plate Tactonic) تشـــکیل مگما را ناشـــی از ذوب شدن کنارهای نزولی پلیت‌های قشر زمین می‌داند که در اثر فرو رفتن قشر بحری به زیر قسمت خشکه‌ها و نزول آن‌ها در اعماق صورت می‌پذیرد.

لاوا (Lava) از منبع به‌طرف بالا یک قســـمت فاصله را ذریعۀ فشـــار هایدروستاتیک پیموده، صـــرف از نقاطی که قشـــر زمین ضعیف و نازک باشـــد و یا این‌که کـــدام مجرای تکتونیکی

میســر باشد بعد از شگافتن قشــر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد؛ البته واضح است که در این مرحلۀ نهایی فشــار گازاتی که در مگما موجود است، سبب خروج آن به سطح زمین می‌گردد.



شکل (۱-۱) جریان لاوا را در سطح زمین نشان می‌دهد

ولکان‌ها

ولــکان در اثر عوامــل داخلی زمین به‌وجود آمــده، که تعاملات و تغییــرات فزیکی مگما و هســتۀ زمین در آن نقش بارز دارد. مواد گداختۀ ولکان‌ها که لاوا (lava) نامیده می‌شــود به ســطح زمین بر آمده، تغییراتی را در قشر زمین وارد نموده و باعث تشکیل شدن سنگ‌های سطحی می‌گردند. ولکان عبارت از حرکت مواد آتشین و مذاب است که در داخل قشر زمین و یا درســطح زمین ســیر می‌نماید. ولکان‌ها را از لحاظ منشــا و تشکیل به دو دسته تقسیم می‌نمایند:

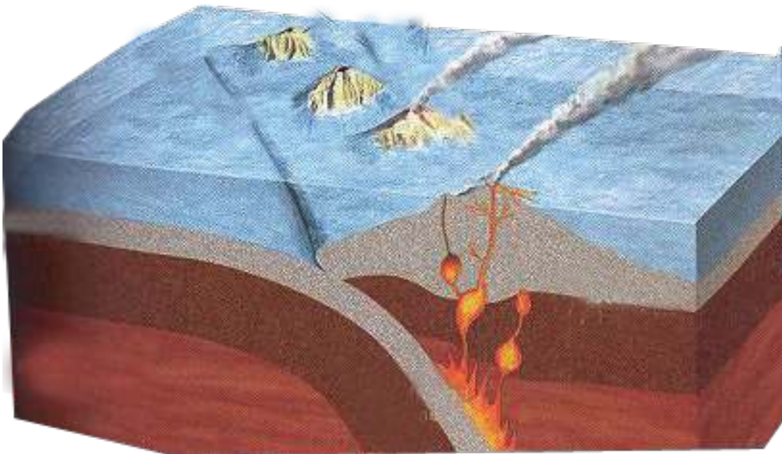
۱- فعالیت داخلی

۲- فعالیت خارجی

در اثر فعالیت داخلی اجسام زیاد به جسامت‌های خورد و بزرگ در داخل قشر زمین تشکیل می‌گردد که این اجســام به‌صورت خیلی آهســته سرد شــده و نظر به آن تبلور مکمل مواد صورت می‌گیرد. در نتیجه سنگ‌های مختلف را که شامل گرانیت‌ها، گرانودیوریت‌ها، گبرو و غیره اند در داخل قشر زمین به‌وجود می‌آورند. این سنگ‌ها به اشکال مختلف در اعماق زمین تشکیل گردیده، که به‌نام‌های باتولیت، لاکولیت ، سیل‌ها، دایگ‌ها و غیره یاد می‌گردند.

فعالیت خارجی ولکان

این فعالیت ولکان در مجموع پروسـۀ طبیعی اسـت که باعث صعود مگما از اعماق به سطح زمین گردیده و زمینۀ به‌وجود آمدن جبال ولکانیکی، به میان آمدن احجار ناریه سـطحی را موجب می‌گردد، هم‌چنان گازات مختلف که شـامل Cl_2, SO_2, H_2, CO_2 گازات نادره و آب می‌باشند. از آن خارج می‌گردند.



شکل (۲-۱) فعالیت داخلی و خارجی ولکان را نشان می‌دهد

مواد ولکانیکی

تمامی‌مواد که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شدن ولکان‌ها از دهانۀ آن خارج می‌شوند به‌نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردند.

مواد ولکانیکی به سه حالت: جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند:

۱- **مـواد جامد:** مواد جامد که عموماً تخته سـنگ‌های ولکانیکـی، قطعات جامد زاویه دار هستند. بسیار بزرگ بوده در هنگام سرد شدن گازهای شامل در آن‌ها از آن‌ها خارج می‌شوند و بعد از سرد شدن سبب به‌وجود آمدن احجار چون: پومسه (سنگ‌ها) می‌گردند.

۲- **بم‌هـای ولکانیکی:** بم‌های ولکانیکی حالت خمیری داشـته از این‌که در هنگام پرتاب شـدن به دور خود می‌چرخند، شکل کروی را اختیار می‌نمایند این بم‌ها از یک الی چندین کیلو گرام وزن دارند. بعضاً بم‌های ولکانیکی شـکل دوک مانند را به‌خود می‌گیرند که به‌نام

مواد جامد ولکانیکی دوک‌مانند یاد می‌گردند.

۳- لاپیلی‌هـــای ولکانیکـــی: به مواد جامـــد ولکانیکی که ابعاد آن بین ۴-۳۲ ملی‌متر باشـــد گفته می‌شود لاپیلی عموماً شکل بیضه‌یی داشته و دارای کرستال‌های اوگیت و پلاجیوکلاز می‌باشد.

۴- خاکسترهای ولکان: به ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی‌متر باشد خاکستر ولکان گفتـــه می‌شـــود هرگاه قطر ایـــن ذرات کوچک‌تر از۲ ملی متر باشـــد، به‌نام گـــرد و غبار یاد می‌گردد.



شکل(۳-۱) مواد ولکانیکی را نشان می‌دهد

مواد مایع: مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شـــده می‌باشـــد که به‌نام لاوا یاد می‌گردد درجهٔ حرارت لاوا به نوع و مقدار گازات موجود در آن‌ها بسته‌گی دارد. معمولاً حرارت آن‌ها در حدود ۱۲۰۰-۶۰۰ درجه ســـانتی گراد می‌باشـــد. لاوا به لاوای: تیزابی، قلوی، متوسط و ماورای قلوی، تقســـیم شده که بعد از خروج در سطح زمین جریان نموده، حرارت خود را از دست داده و انواع متنوع سنگ‌های سطحی را به‌وجود می‌آورد.

گازهای ولکان: گازهای ولکانی در هنگام فعالیت ولکان و هم هنگام خاموش شدن از آن خارج می‌گردند. گازهای که هنگام فعالیت ولکان خارج می‌گردند دارای حرارت بیشتر بوده اما گازهای که بعد از خاموش شدن ولکان خارج می‌شوند حرارت کمتر می‌داشته باشند که این گازها را به‌نام گازهای فومورول (Fumerol) یاد می‌نمایند.

فصل دوم
حوادث طبیعی

اثــرات اولیــه ولکان‌ها مانند جریــان لاوا، ریزش خاکســتر، انفجار کوه‌ها، ابرهای ســوزان، جریان‌هــای عظیــم گل و امواج به‌وجود آمده از ولکان‌های بحــری می‌تواند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشــته باشــد؛ خوش‌بختانه پیشــرفت اخیر در علم زلزله شناسی و بهبود روش‌های اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به‌وجود آورده تا انتقال و جابه‌جا نمودن مردم از منطقه خطر در زمان معین صورت گیرد هم‌چنان جلوگیری از احــداث ســاختمان‌های جدید در نقاط خطر ناک، حفر کانال‌هــا برای هدایت جریان‌های احتمالی لاوا و دور ســاختن آن از نواحی مســکونی خطرات ناشــی از فعالیت ولکان‌ها را به حداقل می‌رساند.

فکر کنید

چرا گاهی خطرات ناشی از ولکان‌ها به مراتب کم‌تر از خطرات ناشی از زلزله‌ها می‌باشند؟

فعالیت ولکان‌ها بر آب و هوا و حالت زیســت زنده‌جان‌ها تاثیرت سو گذاشته می‌تواند؛ مثلاً: در اثــر فعالیــت یک ولکان مقدار SO_2 و دیگر گازات خــارج گردیده، که گاز متذکره باعث به‌وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموســفیر می‌گردد؛ زیرا این گاز با ســرعت زیاد با بخارات آب و اکســیجن موجود در اتموســفیر تعامل می‌نماید که می‌تواند سال‌ها در اتموسفیر باقی بماند و باران‌های اسیدی را سبب شود. باران‌های اسیدی، آب و خاک را اسیدی ساخته که برای تمامی زنده‌جان‌ها و نباتات زیان‌آور می‌باشــند. هم‌چنــان گازات دیگری که در نتیجۀ فعالیت ولکان‌ها خارج می‌گردند، تعاملاتی را با گازات شامل در اتموسفیر سبب شده و باعث آلوده‌گی هوا می‌گردد.

گازات و خاکسترهای ولکان‌ها بعد از فوران در اتموسفیر جاگزین شده و از تشعشعات آفتاب جلوگیری می‌نمایند، که باعث سرد شدن همان ساحه می‌گردد؛ طوری‌که در اثر فعالیت کوه تامبورا (اندونیزیا) در سال ۱۸۱۵م در فصل‌های بهار و تابستان سردی شدیدی بر آن کشور مستولی شد، که همان سال را به‌نام سال بدون تابستان یاد نمودند.

نکات عمدهٔ فصل اول و دوم

• آب‌های ابحار، دریاها، جهیل‌ها و بخش بزرگی از هوا را که تنفس می‌کنیم و بعضی قسمت‌های خاک‌های سطح زمین از فوران آتش‌فشان به‌وجود آمده اند.
• کشورهای جاپان،هایتی، آیسلند، جزایرهاوایی و بسیاری از جزایر بحر آرام و بحیرهٔ کارابین و تقریباً همه قسمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشند.
• نظریهٔ پلیت تکتونیک تشکیل مگما را ناشی از ذوب شدن کنارهای نزولی پلیت‌های قشر زمین می‌دانند.
• لاوا از منبع به‌طرف بالا یک قسمت فاصله را ذریعه فشارهایدروستاتیک پیموده و صرف از نقاطی که قشر زمین ضعیف و نازک باشد و یاکدام مجرای تکتونیکی میسر باشد بعد از شگافتن قشر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد.
• ولکان در اثر عوامل داخلی زمین به‌وجود آمده که تعاملات و تغییرات فزیکی مگما و هستهٔ زمین در آن نقش بارز دارد.
• تمامی‌موادی که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شدن ولکان‌ها از دهانهٔ آن خارج می‌شوند به‌نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردند.
• مواد ولکانیکی به سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند.
• بم‌های ولکانیکی حالت خمیری داشته از این‌که هنگام پرتاب شدن بدور خود می‌چرخند شکل کروی را اختیار می‌نمایند.
• ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی متر باشد، خاکستر ولکان گفته می‌شود.
• مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شده می‌باشدکه به‌نام لاوا یاد می‌گردد.
• گازهای ولکانی در هنگام فعالیت ولکان و هم هنگام خاموش شدن، از آن خارج می‌گردند.
• اثرات اولیهٔ ولکان‌ها مانند جریان لاوا، ریزش خاکستر، انفجار کوه‌ها، ابرهای سوزان جریان‌های عظیم گل و امواج به‌وجود آمده از ولکان‌های بحری می‌توانند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشته باشند.
• خوش‌بختانه پیشرفت اخیر در علم زلزله شناسی و بهبود روش‌های‌اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به‌وجود آورده تا تدابیر لازم برای حفاظت جان و مال انسان‌ها اتخاذ گردد.
• فعالیت ولکان‌ها بر آب و هوا و حالت زیست زنده‌جان‌ها تاثیر سو داشته می‌تواند.
• در اثر فعالیت یک ولکان مقدار so_2 و دیگر گازات خارج گردیده که گاز so_2 باعث به‌وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموسفیر می‌گردد.
• تیزاب گوگرد سال‌ها در اتموسفیر باقی می‌ماند و باران‌های اسیدی را سبب می‌شود.
• گازهای که از ولکان‌ها خارج می‌گردند، هوا را آلوده می‌سازند.

سؤالات فصل اول و دوم

۱- کدام کشورها در نتیجهٔ فعالیت ولکان‌ها به‌وجود آمده‌اند؛ به گونهٔ مثال نام ببرید؟
۲- لاوا از کدام قسمت‌های قشر زمین می‌تواند خارج شود؟
۳- مواد ولکانیکی چیست؟
۴- فعالیت داخلی و خارجی ولکان را شرح دهید.
۵- در بارهٔ خاکسترهای ولکان چه می‌دانید؟ ارائه نمایید.
۶- بم‌های ولکانیکی حالت .... داشته از این‌که درهنگام پرتاب شدن به دور خود می‌چرخند، شکل .... رابه‌خود اختیار می‌نمایند.
۷- لاوا در کدام حالت به سطح زمین بیرون می‌آید:
الف- وقتی‌که قشر زمین نازک و ضعیف باشد.
ب- در صورتی‌که کدام مجرای تکتونیکی وجود داشته باشد.
ج- الف و ب درست است.
د- هیچ‌کدام.
۸- اثرات اولیه ولکان‌ها مانند: .... می‌توانند زیان‌های مالی و جانی زیاد را به همراه داشته باشد.
۹- تدابیری که قبل از وقوع ولکان به خاطر کم کردن زیان‌های ولکان اتخاذ می‌گردند، کدام‌ها اند؟
۱۰- گازها و خاکسترهای ولکان‌ها، زمانی که بعد از فوران در اتموسفیر جاگزین شود، سبب کدام حالت ذیل می‌شود:
الف- از تشعشعات آفتاب جلوگیری می‌کند.
ب- سبب سرد شدن همان ساحه می‌گردد.
ج- بر آب و هوا و حالت زیست زنده‌جان‌ها اثر می‌گذارد.
د- هر سه جواب درست است.

بخش هفتم
تاریخ زمین

برای شـما و برای همه جالب اسـت کـه در رابطه به تاریخ زمین بدانـنـد؛ زیرا تاریخ، وقایع گذشته را بیان می‌کند و وقایع و حوادث که در زمین رخ داده و سبب دگرگونی‌ها و تغییرات گســترده شده، بی‌نهایت زیاد است. به نظر دانش‌مندان زمین شناسی، زمین هزارها میلیون سال عمر دارد که در طول عمر خود شاهد بالا روی‌ها، فرو روی‌ها، وقوع و فعالیت ولکان‌ها، زلزله‌هـا، حرکات متعدد تکتونیکی، ایجـاد قاره‌ها، ایجاد بحرهـا، و بحیره‌ها به‌وجود آمدن جهیل‌ها، تشـکیل کوه‌ها، تشـکیل احجار و منرال‌ها و هزاران پدیده‌های مختلف دیگر بوده است.

معلومات در مورد وقوع و ایجاد پروسه‌های فوق الذکر بر اساس نظریات و فرضیه‌های مختلف استوار است؛ زیرا انسان نتوانسته تا کنون اعماق زمین را بشگافد و خود را به پوش هسته و هستهٔ زمین برساند.

شـاید در ذهن شما سؤالات متعدد پیدا شــود که زمین چگونه به‌وجود آمده است؟ چگونه انکشــاف کرده است؟ اولین موجودات زمین کدام‌ها بودند؟ زمین در ابتدا چه حالتی داشته و اکنون چه تغییراتی در آن رخ می‌دهد؟

مطالعهٔ این بخش شــما را با مســایل متعددی در رابطه به تاریخ زمین آشــنا می‌سازد و هم شــما می‌توانید با روش‌ها و طریقه‌های که دانش‌مندان برای تعیین عمر ســنگ‌ها و طبقات زمین به کار برده‌اند آشنا شوید.

قشر زمین دارای ضخامت از ۱۰ تا ۸۰ کیلو متر می‌باشد که بعد از آن مانتل یا پوش هسته و هسته قرار دارد شعاع متوسط کرهٔ زمین مساوی به 6357.7 کیلو متر می‌باشد؛ پس زمین شناشان یا جیولوجست چطور قسمت‌های داخلی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهند؟

ترکیب احجار و منرال‌ها به‌وســیلهٔ میکروسکوپ که می‌تواند دانه‌های جداگانه و کرستال‌ها را تا ده‌ها مرتبه و میکروســکوپ الکترونیکی تا هزارها دفعه بزرگ نماید، مطالعه می‌شــود. در حال حاضر قشــر زمین تحت آب‌های اوقیانوس‌ها و بحیره‌ها مطالعه شده است. به کمک دستگاه‌های برمه نمونه‌ها را از عمق چندین کیلو متر به‌دستٍ می‌آورند. علاوه برآن طبیعت نیز به مقصد مطالعهٔ اعماق قشــر زمین کمک می‌نماید. فعلاً جیلوجســت‌ها می‌توانند تمام سطح زمین را تحقیق کنند نقاط مرتفع زمین به‌وسیلهٔ دریاها بریده شده که در جناح دره‌ها دریاهای مذکور می‌توان طبقات احجارٍ عمق زمین را مشــاهده کرد که انســان به مشــکل می‌تواند به آن دسترسی پیدا کند؛ مثلاً: در غرب افغانستان سلسله کوه سفید که ارٍتفاع آن ۳۵۸۸ متر (کوه لولیان) اســت زمانی با سلســله کوه بندبایان یک‌جا بوده؛ ولی بعداً توســط

دریای هریرود قطع گردیده است بستر دریای مذکور به ارتفاع ۱۵۰۰ متر قرار داشته؛ یعنی دریـا طبقــات زیاده از دو کیلو متر را عریان نموده بعضاً عمــق درۀ دریاها به ۴-۳ کیلو متر (دریای پنج و واخان در شــمال شــرق افغانستان) می‌رسد آتش‌فشان‌ها در بارۀ مواد قسمت عمق قشــر زمین معلومات می‌دهند آتش‌فشان‌ها مواد مذاب سیلیکاتی داغ یا لاوا را از عمق ۲۰ تا ۱۰۰ کیلو متر که به شکل مگما می‌باشد به سطح زمین پرتاب می‌کنند.

زلزلــه نیز بعضــی معلومات در بارۀ خــواص فزیکی احجاری که در عمق تــا ۸۰۰ کیلو متر موقعیت دارند، به دسترس ما قرار می‌دهد.

خیلی دشوار است تا عملیات جیولوجیکی ادوار خیلی گذشته را که در زمین بوقوع پیوسته‌اند، تعیین کرد، اما نظر به مطالعات دقیق عملیات جیولوجیکی معاصر؛ مثلاً: فعالیت جیولوجیکی دریاها، تشــکیل رســوبات در جهیل‌ها و بحیره‌های معاصر، تخریب احجار توسط باد و غیره می‌توان تصور کرد که در زمانه‌های جیولوجیکی گذشــته، این عملیات به‌طرز مشابه صورت گرفته و بدین‌ترتیب عملیات مذکور را تعیین می‌نمایند.

مســألۀ خیلــی مهم عبارت از تعیین زمان تشــکیل تمام احجار، منرال‌هــا، بقایای عضوی و به صورت عموم تمام عملیات یا پروســه‌های جیولوجیکی اســت؛ مثلاً: احجار کوه علی آباد نزدیک پوهنتون کابل تقریباً یک و نیم میلیارد سال قبل و سنگ‌های چونه کوه قوروغ ۲۰۰ الی ۲۵۰ میلیون سال قبل تشکیل شده است. یکی از روش‌های که توسط آن عمر احجار و طبقات تعیین می‌شود، روش پالنتولوجیکی است که در فصل اول این بخش معلومات مفصل در مورد آن ارائه گردیده است.

فصل اول
پالینتولوجی

قبلاً گفتیم که جهت تعیین عمر احجار و طبقات از روش‌های مختلف کار می‌گیرند. یکی از این روش‌ها جهت تعیین قدامت احجار، روش پالینتولوجیکی است شاید سؤالی در ذهن تان پیدا شـــود که چطور می‌توانیم با این روش عمر ســـنگ‌ها را تعیین کنیم و این روش چگونه روش است؟

روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمرِ نســـبی سنگ‌ها عبارت از روش پالینتولوجیکی اســـت که ذریعۀ و سمیت پیشـــنهاد و بعداً توسط کیووی وابرونیار مورد استفاده قرار گرفت. اکثـــرا احجار رســـوبی دارای بقایای حیوانات و نباتاتی‌اند، کـــه در جریان تاریخ جیولوجیکی حیـــات به ســـر برده و بعد از بین رفتن در رســـوبات همان زمان مدفـــون گردیده‌اند. بعضی حیوانات و نباتات در مراحل مختلف تکامل زمین از بین رفته و در عوضِ آن‌ها انواع کامل‌تر بـــه میان آمده‌اند بدین‌ترتیب اگـــر در یک طبقه بقایای حیوانات نســـبتاً ابتدایی به‌ملاحظه برســـد، طبق تطبیق شـــرایط وقت و زمان می‌توان در بارۀ قدامت نســـبی آن طبقه ابراز نظر کـــرد. بعد از این که ارتباط متوالی موجودات حیوانی و نباتی قایم گردید این امکان میســـر می‌گردد تا از روی بقایای مواد عضوی به دســـت آمده، تسلســـل ظهور تمام احجار رسوبی و قسماً آتش‌فشانی را دریافت ک د.



شکل (۱-۱) فسیل‌ها را در طبقه نشان دهد.

روش پالینتولوجیکی امکان می‌دهد تا بر اساس مجموع بقایای عضوی مشاهده شده طبقاتی را کــه از یک‌دیگـر به فاصلهٔ دور قرار دارند با هم مقایســه کرد. برای مقایســه زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشکیل شدن رسوبات، دانش‌مندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوجیکــی زمیــن راترتیب نماینــد. در این جدول اســامی‌اعصار و ادوار را با درجه بندی قدامت مطلقه مشــاهده کرده می‌توانید. تمام تاریــخ مطابقت می‌نماید. عصر به نوبهٔ خود به ادوار تقســیم شده که در هر دوره معین طبقات را تعیین می‌نمایند. جهت وقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده‌اند.

اسامی‌عصرهاٍ از کلمات یونانی گرفته شده که مراحل تکامل حیات را به روی زمین نشان می‌دهد؛ مثلاً: زایکوس به معنی حیات، کانیوس (جدید) میزوسٍ (متوسط) پالیوس (قدیمی)، پروتیــرس (ابتدایی، قبلی) ارکیوس (اولــی) بدین‌ترتیب؛ مثلاً عصر پالیوزوی یک عصر زنده قدیمی، میزوزوئیک عصر زنده‌گی متوسط و کانیوزوئیک عصر زنده جدی را ارائه می‌دارند. علامت هر تقســیم جیوکرونولوجیکی برای عصر توســط حرف اولی با ازدیاد حرف Z (برای پرتروزوئیک با ازدیاد حرف R) و برای دوره حرف اول نشان داده می‌شود نظر به این‌که دورهٔ کیمبــری و کاربن با حرف C و پیرم و پالیوجن با حرف P آغاز می‌یابد؛ پس در علامت‌های کیمبری و پالیوجن خط عرض گذاشته می‌شود. قابل تذکر است که هر دوره جهت شناخت و تشخیص بهتر به رنگ تعیین شدهٔ خود نشان داده می‌شود.

فکر کنید:یک زنده جان بعد از مرگ باید از کدام عوامل دور باشــد تا قســمتی از جســد آن باقی بماند.

فســیل: عبارت از بقایای سنگ شــدهٔ حیوانات و نباتات (اسکلیت، صدف و غیره)اند که در ادوار مختلــف جیولوجیکی حیات بســر برده و بعد از مرگ در رســوبات همان دوره مدفون گردیده اند. بعضی از حیوانات که دارای اســکلیت ســخت نمی‌باشند. در برابر عوامل مخرب طبیعی مقاومت نداشــته و آثاری از خود به‌جا نمی‌گذارند. در بعضی موارد نقش قسمت‌های از نباتات در رسوبات دیده می‌شوند، که برای تشخیص قدامت رسوبات کمک می‌کند.

نگهداری فسیل

برای نگهداری فسیل محیط‌های رسوبی مانند ابحار و جهیل‌ها مناسب بوده؛ زیرا در این محیط‌ها رســوب گذاری شــدید بوده وبقایای زنده‌جان‌ها به وسیلهٔ رسوبات، بهتر و خوب‌تر مدفون و پوشیده می‌شوند. محیط‌های کم عمق ابحار جای مناسب برای زیست زنده‌جان‌ها شــمرده شــده و بقایای آن‌ها نیز در این محیط‌ها به کثرت دیده می‌شــوند. علاوه بر ابحار و جهیل‌ها، خشکه‌ها نیز قابلیت نگهداری و مدفون شدن بقایای زنده‌جان‌ها را دارند یخچال‌ها، توفان‌های ریگی، مواد نفتی، خاکســتر آتش‌فشانی محیط‌های مناسب نگهداشت اجساد حیوانات و نباتات بوده که بعضاً اجساد آن‌ها فرسوده و تجزیه شده و بعضاً هم به‌طور کامل و ثابت باقی می‌مانند.



شکل (۲-۱) تحفظ فسیل‌ها را در بین طبقه نشان می‌دهد.

فعالیت: یک ران مرغ پخته یا جســد حیوان مرده را در عمق حدود ۲۰ ســانتی متری زیر خاک قرار دهید، بعد از دو هفته آن را از زیر خاک خارج کنید. چه چیز را مشــاهده خواهیــد کرد. در مورد عوامل که ســبب به‌وجود آمدن این تغییرات شــده، با هم‌صنفان بحث کنید.

جدول

زمانه‌ها، گروه و علامات آن‌ها	دوره یا سیستم	ارائهٔ رنگ و علامت بر روی نقشه	درجه بندی یا قدامت مطلقه به میلیون سال	
			شروع و ختم دوره	دوام دوره
سینوزوئیک	دورهٔ چهارمین یا انتروپوجین	خاکستری مایل به زرد Q	۲-۱,۵	۲
	ترشیری	N زرد P زرد نارنجی	۶۷-۲	۶۵
میزوزوئیک	کریتاسیوس	سبز K	۱۳۷-۶۷	۷۰
	جوراسک	J آبی	۱۹۵-۱۳۷	۵۸
	تریاسک	T بنفش	۲۳۰-۱۹۵	۳۵
پالیوزوئیک	پرمین	نارنجی مایل به نصواری P	۲۸۵-۲۳۰	۵۵
	کاربنیفروس	C خاکستری	۳۵۰-۲۸۵	۶۵
	دیونین	D نصواری	۴۰۰-۳۵۰	۵۰
	سیلورین	خاکستری مایل به سبز S	۴۴۰-۴۰۰	۴۰
	اردووِیین	O زیتونی	۵۰۰-۴۴۰	۶۰
	کمبرین	آبی مایل به سبز تاریک	۵۷۰-۵۰۰	۷۰
پریکمبرین		گلابی، سرخ و گلابی خیره	۴۶۰۰	

استفاده از فسیل‌ها برای تعیین عمر نسبی

شرایط زنده‌گی، رشد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به سر می‌بردند، بهترین وسیله برای شناسایی و تشخیص حدود آب، خشکه و تغییرات طبقات زمین محسوب می‌گردند. تعداد زیادی حیوانات بحری بعد از مرگ در بین طبقات رسوبی مدفون می‌گردند. موجودیت بقایای سنگ شدهٔ این حیوانات (فسیل) مبین زمان رسوب طبقات بوده، که می‌توان به اساس آن عمر نسبی طبقات را تعیین نمود.

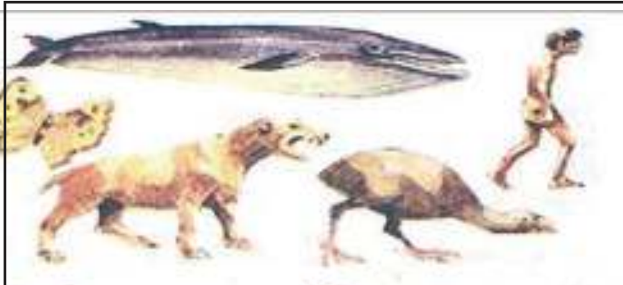
تعین زمان نسبی یک حادثه جیولوجیکی، کمک می‌نماید تا در مورد حادثهٔ دیگری که هم‌چون شرایط را داشته، ابراز نظر صورت گیرد.

وضعیت اقلیمی، وجود نباتات، نوعیت حیوانات، نوعیت سنگ‌ها به سهولت توسط روش تعیین عمر نسبی تعیین شده می‌توانند؛ به‌طور مثال: گفته می‌شودکه حیوانات عظیم الجثه نوع دایناسورها تقریباً ۷۰ میلیون سال قبل از بین رفتند یا یخچال‌های نیو انگلیند یازده هزار سال قبل عقب نشینی کرد و یا این‌که اکثر معادن زغال سنگ در دورهٔ کاربن به‌وجود آمده اند.

مشخصهٔ دیگری که در تعیین زمان حادثه جیولوجیکی نقش دارد ساختمان بدن زنده جان‌ها است؛ یعنی هر چه به زمان حاضر نزدیک شویم ساختمان بدن زنده‌جان‌ها پیچیده و مغلق گردیده و تعداد آن‌ها اضافه می‌شود.

هرگاه به جدول ذیل نظراندازی کنیم، می‌بینیم که زنده‌جان‌ها از حیوانات بدون اسکلیت به حیوانات اسکلیت دار خونسرد و سپس به حیوانات اسکلیت دار خون گرم؛ یعنی پرنده‌گان و پستاندارن تغییر و تحول نموده اند.

نباتات نیز در آغاز، محدود به الجی‌های بحری بودند که بعداً انکشاف بیشتری نموده وانواع گوناگون آن‌ها به‌وجود آمده‌اند.

	زمان حاضر عصر سنوزونیک (احیات جدید). فراوانی پستان‌داران و گیاهان گل دار. (۶۵ میلیون سال قبل).
	عصر مزوزونیک (حیات میانی) فراوانی خزگانده‌گان و پیدایش اولین گیاها گل دار. (۲۵ میلیون سال قبل)
	عصر پالنوزونیک (حیات قدیمی) او اخراین دوره بیدایش گیاهان‌یی گل و نخستین فقاریه اوایل این عصر فراوانی غیر فقاریه. (۵۷ میلیون سال قبل)
	عصر بر کامبرین پیدایش اولین موجودت غیر فقاریه ساده. (۳ میلیارد سال قبل)

فکر کنید

از تسلسل وترتیب پیدایش حیوانات در ادوار مختلف جیولوجیکی زمین چگونه به قدیمی‌بودن و یا جوان بودن طبقات رسوبی چین‌خورده می‌توان پی برد؟

خلاصۀ فصل

•ترکیب احجار و منرال‌ها به‌وسیلۀ میکروسکوپ تعیین می‌گردد.

• نقاط مرتفع زمین بوسیلۀ دریاها بریده شده که در جناح دره‌های دریاهای مذکور می‌توان طبقات احجار عمق زمین را مشاهده کرد که ا نسان به مشکل می‌تواند به آن دست‌رسی پیدا کند.

• در غرب افغانستان سلسله کوه سفید کوه که ارتفاع آن ۳۵۸۸ متر (کوه لولیان) است زمانی با سلسله کوه بند بابان یک‌جا بوده، ولی بعداً توسط دریای هریرود قطع گردیده است.

• آتش‌فشان‌ها نیز در مورد مطالعۀ مواد عمیق زمین کمک می‌کنند زیرا آن‌ها لاوا را از عمق ۲۰ تا ۱۰۰ کیلو متر به سطح زمین پرتاب می‌کند.

• روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمر نسبی سنگ‌ها عبارت از روش پالینتولوجیکی است.

• اکثر احجار رسوبی دارای بقایای حیوانات و نباتات‌اند که درجریان تاریخ جیولوجیکی حیات به سر برده و بعد از بین رفتن در رسوبات همان زمان مدفون گردیده اند.

• روش پالینتولوجیکی امکان می‌دهد تا بر اســاس مجموع بقایای عضوی مشــاهده شــده، طبقات را که از یک‌دیگر به فاصلۀ زیاد قرار دارند با هم مقایسه کرد.

• برای مقایســۀ زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشــکیل شــدن رسوبات، دانش‌مندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوجیکی زمین راترتیب نمایند.

• تمــام تاریخ جیولوجیکــی زمین از روی زمان به پنج عصر تقســیم گردیده که به هر عصر گروپی از احجار مطابقت می‌نماید، عصر به نوبۀ خود به ادوار تقسیم شده و جهت دقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده اند.

• فســیل عبارت از بقایای سنگ شده حیوانات و نباتات اند که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به سر برده و بعد از مرگ در رسوبات همان دوره مدفون گردیده‌اند.

• برای نگهداری فسیل‌ها محیط‌های رسوبی؛ مانند: ابحار و جهیل‌ها مناسب می‌باشند.

• شــرایط زنده‌گی و رشــد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به ســر می‌برند، بهترین وسیله برای شناسایی و تشخیص حدود آب‌ها، خشکه‌ها و تغییرات طبقات زمین محسوب می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- دانش‌مندان و محققان علم جیولوجی طبقات عمیق زمین را چگونه مطالعه می‌نمایند؟

۲- روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمر نسبی سنگ‌ها کدام است؟

۳- جدول زمان تاریخ جیولوجیکی زمین به چند عصر تقسـیم گردیده اسـت؟ هر کدام را نام بگیرید.

۴- فسیل چیست تعریف نمایید؟

۵- برای نگهدای فسیل کدام محیط‌ها مناسب می‌باشند؟ چرا؟

۶- حدود آب‌ها، خشـکه‌ها و تغییرات طبقات زمین را در زمان‌های گذشته جیولوجیکی به کدام اساس تعیین می‌نمایند؟

۷- در غرب افغانسـتان سلسـله کوه .... که ارتفاع آن .... است زمانی با سلسـله کوه .... یک‌جا بوده ولی بعداً توسط دریای .... قطع گردیده است.

۸- احجار کوه علی آباد نزدیک پوهنتون کابل تقریباً .... سال قبل و سنگ چونه کوه قوروغ .... الی .... میلیون سال قبل تشکیل شده است.

۹- علاوه بر ابحار و بحیره‌ها و جهیل‌ها، کدام جاهای دیگر قابلیت نگهداشت بقایای حیوانات و نباتات را دارند؟

الف- یخچال‌ها ب- توفان‌های ریگی

ج- مواد نفتی و خاکستری آتش‌فشانی د- هر سه جواب درست است.

۱۰- عصر کاتیوزی به کدام دوره‌های ذیل تقسیم گردیده است:

الف- پالیوجن، نیوجن و چهارمی ب- پیرم، کاربن، دیون

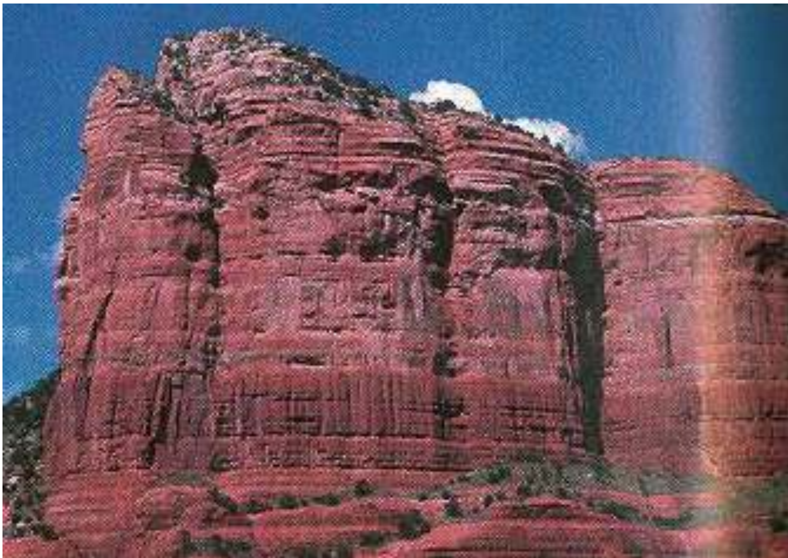
ج- سیلور اردویک، کیمبری، د- تباشیر، ژوراسیک،تریاس.

فصل دوم
ستراتیگرافی

زمین در طول تاریخ جیولوجیکی، تحولات و دگرگونی‌های زیادی را متحمل گردیده اســـت، پروســـه‌های مختلفی در آن به‌وقوع پیوســـته و حوادث بزرگی در آن رخ داده اســـت. اکنون علوم مختلف جیولوجی این پروسه‌ها و حوادث را که هنوز هم جریان دارند به دقت مطالعه می‌کنند.

شـــاید بپرسید که ســـتراتیگرافی چیست؟ کدام بخش زمین و یا کدام پروسه جیولوجیکی را مورد مطالعه و بررســـی قرار می‌دهد؟ طبقات رســـوبی که در حوزه‌های آبی به‌وجود می‌آیند چگونه بالای هم قرار می‌گیرند؟ آیا این طبقات همیشه حالت افقی داشته و یا به شکل پیچ و تاب خورده و چین خورده هم ظهور می‌کند؟ چگونه بر اســـاس ستراتیگرافی طبقات، عمر نسبی آن‌ها را تعیین می‌کنند؟

پرسش‌های شما در خلال مطالعه دقیق این فصل حل خواهد شد و شما قادر خواهید شد تا در پایان فصل جوابات سؤالات تان را دریابید



شکل (۱-۲) حالت افقی طبقات را نشان می‌دهد

تعریف و اهمیت ستراتیگرافی:

از دو کلمهٔ یونانی (Stratos) به معنی طبقه و (graphos) به معنی مطالعه‌ترکیب شده است. ستراتیگرافی علمی‌است که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند. ستراتیگرافی در شناخت تسلسل حوادث جیولوجیکی که در زمان‌های جیولوجیکی مختلف صورت گرفته و طی آن انواع مختلف طبقات رســوبی در حوزه‌های‌ترسباتی تشکیل گردیده‌اند، کمک نموده و هم تغییرات فاســیس‌ها (Facies) را در مناطق و جاهای مختلف به بررســی می‌گیرد که به وســیلهٔ آن اوضاع جغرافیایی گذشته زمین (Paleogeography) را خوب‌تر تشیخص کرده می‌توانیم.

علاوه بر آن پروســه تکامل موجودات مختلف حیهٔ حیوانی (Falena) و نباتی (flora) تحول ســنگ‌های مختلف زمین، فعالیت ولکان‌ها، رسوب گزاری و غیره شامل بحث ستراتیگرافی می‌باشند.

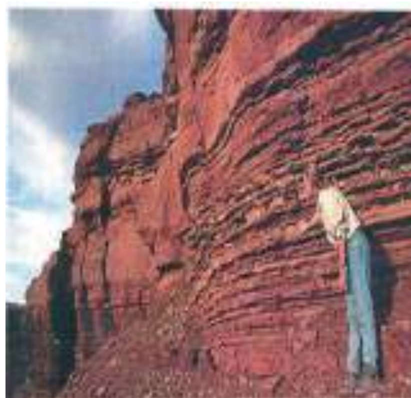
علم ســتراتیگرافی نقــش مهم و ارزنــده را در زمینه‌های مختلف جیولوجــی اقتصادی ایفا می‌کند. از این علم در برمه کاری‌های مربوط ذخایر نفت، گاز و آب و هم‌چنان در اکتشــاف معادن رســوبی مانند بوکسیت‌ها، نایتریت‌ها، فاسفات‌ها، زغال سنگ وغیره که تحت شرایط خاص رسوبی در ادوار مختلف جیولوجیکی تشکیل شده و هم در تعیین عمر نسبی طبقات نیز استفاده می‌نمایند.

روی هم قرار گرفتن طبقات

مواد رســوبی در زمان ته نشــین شــدن در یک حوزه رســوبی به صورت افقی روی هم قرار می‌گیرند. این مواد با گذشت زمان و بر اثر عوامل مختلف سخت می‌شوند و به شکل طبقات ســنگی تبدیل می‌شوند روی هم قرار گرفتن طبقات رسوبی یک شاخص خوب برای تعیین عمر نسبی طبقات نیز شمرده می‌شود؛ زیرا بر اساس تسلسل طبقات، طبقاتی که در پایین قــرار دارنــد قدیمی و طبقاتی که در بــالا قرار دارند طبقات جوان را تشــکیل می‌دهند، اما حالاتی نیز وجود دارد که طبقات رســوبی حالت افقی خود را نســبت عوامل مختلف که از عمق زمین ســر چشــمه می‌گیرد، از دســت داده، طبقات جوان در زیر طبقات قدیمی‌قرار می‌گیرند، این حالت را به‌نام حالت چین خورده و یا پیچ و تاب خورده یاد می‌نمایند که در این صورت عمر نسبی طبقات براساس روش پالینتولوجیکی که در درس‌های گذشته به آن مفصلاً پرداخته شده، تعیین می‌گردد. موجودیت فسیل‌ها و تشیخص آن‌ها اصل عمدهٔ روش پالینتولوجیکی را تشکیل می‌دهد.



شکل (۳-۲) حالت چین خورده طبقات را نشان می‌دهد



شکل (۴-۲) روی هم قرار گرفتن طبقات را نشان می‌دهد

مرحلهٔ افقی قرار گرفتن

طبقـات در حوزه‌های‌ترسـباتی (ابحـار، جهیل‌ها، بحیره‌هـا) به شـکل افقی رسـوب می‌کننـد و این حالـت افقـی طبقات تـا زمانی حفظ می‌شـود که حوزهٔ‌ترسـباتی آرام بوده و گرفتار تشنجات نگردیده باشـد. هرگاه قوای داخلی زمین بر حوزهٔ‌ترسـباتی وارد گردد، در آن صورت طبقات حالت افقی خود را از دست می‌دهد.

فعالیـت: یک ظرف را پر از آب کنید. بعـداً یک مقدار گل را در آن بریزید، بعد از مدتی یک مقدار چونه و بعد از سپری شدن چند لحظه یک مقدار ریگ در آن اضافه کنید ظرف را تحت شعاع آفتاب در هوای آزاد قرار دهید، بعد از خشک شدن ببینید که مواد مذکور چگونه بالای هم قرار گرفته اند.

مراحل تشابه طبقات از نظر پالینتولوجی

بقایای موجودات زنده که طی زمان‌های مختلف جیولوجیکی و تحت شرایط خاص درطبقات رسـوبی محفوظ مانده‌اند در تعیین عمر نسـبی و ارتباط آن‌ها باسایر طبقات که در مناطق مختلـف موقعیت دارند نقش مهمی‌را ایفا می‌کند، اما در بعضی حالات روی یک سسلسـله عوامل مختلف جیولوجیکی در طبقات درزها و شکسـته‌گی ایجاد شده یک قسمت طبقات متحمل بالا روی و قسمت دیگر آن متحمل فرو روی شده و یا هم چین خورده گردیده که تسلسل طبقات و حالت افقی ابتدایی آن‌ها بسیار مشکل می‌گردد.

می‌دانیـم زمانی کـه قاره‌های امریکا و افریقا یک‌جا بود، یک کتلهٔ واحد را تشـکیل می‌داد؛ امـا بعـداً این دو قاره بر اسـاس نظریهٔ پلیـت تکتونیک از هم جدا شـده‌اند. یکی از دلایل جیولوجسـت‌ها بنابر یک‌جا بودن این دو قاره موجودیت فسـیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسـور) در طبقات هر دو قاره می‌باشـند؛ زیرا اگر این دو قاره بـا هم یک‌جا نمی‌بودند چطور حیوان عظیم الجثه چون دایناسـور می‌توانست فاصله هزارها کیلو متر را در بحر شنا کند و خود را به قارهٔ دیگری برساند؟ موجودیت فسیل‌های مختلف به جیولوجست‌ها کمک کرد تا در مورد تشـابه هر دو قاره فکر کنند و نظریات شـان را ارایه بدارند. همین مسـأله برای سـایر طبقات نیز صدق می‌کند بر اساس تشابه فسیل‌ها، می‌توان عمر نسبی طبقات را با وجود آن‌که در مناطق مختلف قرار داشته باشند، دریافت نمود.

تعیین عمر مطلق (Absolute)

در ارتباط به تعیین عمر نسـبی سـنگ‌ها و طبقـات در روش پالینتولوجیکی بحث مفصل صـورت گرفت؛ امـا روش فوق الذکر نمی‌تواند در مورد دوام هر دوره ، وقت دقیق شـروع و ختم دوره، جواب قانع کننده بدهد. جیولوجسـت‌ها مدت‌ها در این سـعی و تلاش بودند تا عمر دقیق سـنگ‌ها و طبقات را به‌طور مطلق؛ یعنی به سال تعیین کنند. یکی از روش‌های که برای تعیین عمر مطلق نهایت ارزنده است طریقه رادیولوجیکی می‌باشد.

طریقـه رادیولوجیکی بر اسـاس موجودیت مقدار خیلی کم عناصـر رادیواکتیویتی از قبیل یورانیم U ، رادیوم Ra ، توریوم Th، پوتاشیم رادیو اکتیویتی K^{40} کاربن رادیو اکتیویتی C^{16} و ایزوتوپ‌های آن‌ها در بین احجار استوار می‌باشد. عناصر رادیو اکتویتی بدون مداخلهٔ عوامـل خارجی، با گذشـت زمان به طـور خود کار تجزیه گردیده و بـه عناصر دیگر مبدل می‌گردند؛ مثلاً: یورانیم به سرب و پوتاشیم رادیو اکتیویتی به گاز آرگون تبدیل می‌شوند.

دوام پروسهٔ تجزیه خیلی زیاد می‌باشد؛ مثلاً: دورهٔ نیم تجزیه اتوم‌های یوارنیم ۷۰۰ میلیون سـال است. توسـط تحلیل و تجزیه بسـیار دقیق کیمیاوی می‌توان تعیین کرد که از زمان تشـکیل چه‌اندازه اتوم‌های جدید سـرب تشـکیل و چه مقدار اتم‌های تجزیه ناشدهٔ یورانیم

باقیمانده اســت برای وقت تشــکیل حجر مطلوب توســط هالمس فورمولی پیشنهاد گردید که توســط آن زمان دقیق تشکیل منرال مشخص شده می‌تواند، هم‌چنان از طریق پوتاشیم (K^{40}) و کاربن (C^{14}) نیز به مقاصد مختلف تعیین عمر مطلق استفاده می‌کنند.

خلاصۀ فصل

• ســتراتیگرافی از دو کلمــۀ یونانــی (*Stratos*) به معنی طبقــه و (Graphos) به معنی مطالعه‌ترکیب شــده اســت و علمی‌اســت که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند.

•ســتراتیگرافی پروســه تکامل موجودات مختلف حیۀ حیوانی (Founa) و نباتی (Flora) ، تحول سنگ‌های مختلف رسوبی زمین، فعالیت ولکان‌ها، رسوب گذاری و غیره را مورد بحث قرار می‌دهد.

• ستراتیگرافی نقش مهم و ارزنده را در زمینه‌های مختلف جیولوجی اقتصادی ایفا می‌کند.

• مواد رســوبی در زمان ته نشــین شدن در یک حوزۀ رســوبی به‌صورت افقی روی هم قرار می‌گیرند، که با گذشــت زمان و بر اثر عوامل مختلف ســخت می‌شــوند و به شــکل طبقات سنگی تبدیل می‌شوند.

•طبقات که در پایین قرار دارند طبقات قدیمی‌و آن‌های که در بالا اخذ موقعیت کرده باشند طبقات جوان می‌باشند.

•حالت افقی طبقات تا زمانی حفظ می‌شــود که حوزه‌ترســباتی آرام بوده و گرفتار تشنجات نگردیده باشد.

• در بعضی حالات روی یک سلســله عوامل مختلف جیولوجیکی در طبقات رسوبی درزها و شکســته‌گی‌ها ایجاد شــده، یک قسمت طبقات متحمل بالا روی و قسمت دیگر آن متحمل فرو روی و یا چین خورده می‌گردد که تشخیص تسلسل طبقات و حالت افقی ابتدایی آن‌ها بسیار مشکل می‌گردد.

•یکی از دلایل جیولوجســت‌ها بنابر یک‌جا بودن قارۀ امریکا و افریقا موجودیت فســیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسور) در طبقات هر دو قاره می‌باشند.

•عمر مطلق سنگ‌ها و منرال‌ها را بر اساس طریقه رادیو لوجیکی به صورت مطلق (به سال) تعیین می‌نمایند.

• موجودیت و تجزیه عناصر رادیو اکتیف در سنگ‌ها در تعیین عمر مطلق سنگ‌ها و طبقات کمک می‌نماید.

• روش‌های تعیین عمر مطلق بر اســاس عنصر تجزیه شونده در همان طبقه مثلاً u, K^{40} و C^{14} نامگذاری می‌گردد.

• دورۀ نیم تجزیه اتوم‌های یورانیم ۷۰۰ میلیون سال است.

سؤالات فصل

۱- موضوع مورد بحث علم ستراتیگرفی کدام است؟ مختصراً شرح دهید.

۲- ستراتیگرافی چگونه نقش در زمینه جیولوجی اقتصادی دارد؟

۳- آیا طبقات رسوبی همیشه حالت افقی دارند یا تغییراتی در آن‌ها رونما می‌گردد؟ اگر رونما می‌گردد چگونه است؟

۴- آیا حالت افقی طبقات در تعیین عمر نسبی طبقات کمک کرده می‌تواند؟

۵- حالت افقی طبقات در یک حوزهٔ رسوبی تاکدام زمان حفظ شده می‌تواند؟

۶- در مورد تشابه خصوصیات قارهٔ امریکا و افریقا که زمانی با هم یک‌جا بودند یک مثال بارز ارایه نمایید.

۷- طریقهٔ رادیو لوجیکی بر اساس موجودیت مقدار خیلی کم .... از قبیل .... در بین احجار استوار است.

۸- دورهٔ نیم تجزیه اتوم‌های یورانیم .... سال است.

۹- برای تعیین عمر مطلق سنگ‌ها از کدام روش ذیل استفاده می‌کنند؟

الف- تجزیه یورانیم ب- طریقه پوتاشیم

ج- طریقهٔ د- هر سه جواب درست است

۱۰- در کدام حوزه‌های‌ترسباتی ذیل طبقات احجار راسبه تشکیل می‌شوند:

الف- ابحار ب- بحیره‌ها ج- جهیل‌ها د- هر سه جواب درست است

بخش هشتم
ابحار

شایـد یک تعداد از شـما ابحار را از نزدیک دیده باشـید، اما تعداد زیادی از شـما ابحار را ندیده‌اند زیرا کشـور ما محاط به خشـکه بوده و به بحر راه ندارد؛ اما مطمئناً که شـما در رسـانه‌های تصویری و چاپی ابحار را دیده اید با نام آن‌ها کاملاً آشـنا هسـتید، در مضمون جغرافیا نیز تشریحات مربوط به ابحار و موقعیت جغرافیایی آن‌ها را مطالعه کرده اید با وجود آن‌هم سؤالات زیادی در ذهن هر کدام شما موجود است که عمق ابحار چقدر است؟ چقدر سـاحه را احتوا نمود است؟ سواحل و بستر آن‌ها چگونه است؟ آیا بستر ابحار هموار است یا برجستگی‌های در آن دیده می‌شود؟ کیفیت آب ابحار چگونه است؟ آیا آب ابحار شور است یا شیرین؟

همین‌گونه سـؤالات متعدد دیگر که علاقمند یافتن جوابات آن‌ها هستید. هرگاه موضوعات شـامل در این بخش را با دقت بخوانید مطمئناً پاسـخ‌های تعداد زیادی از سـؤالات خود را دریافت کرده می‌توانید و معلومات شما در مورد ابحار بیشتر و بیشتر می‌گردد.

فصل اول
تصنیف ابحار

ابحار ۳۶۱ میلیون کیلو متر مربع مساحت سطح زمین را احتوا می‌کند وقتی به نقشهٔ جهان می‌بینید همه ابحار را به‌رنگ آبی مشاهده می‌کنید در ظاهر معلوم می‌شود که آب به‌صورت یک‌سان این مقدار سطح زمین را پوشانیده است در حالی‌که ابحار نظر به خصوصیات ممیزهٔ شان با هم یک‌سان نبوده تغییراتی در ریلیف ساحل و بستر آن‌ها به مشاهده می‌رسد. اکنون سؤالی نزدتان پیدا می‌شود که این تغییرات چگونه است؟ و چگونه بر اساس آن قسمت‌های اشغال شده توسط آب را تقسیم بندی می‌کنند؟

مطالب مطروحه در این فصل شما را با نواحی مختلف ابحار آشنا می‌سازد.

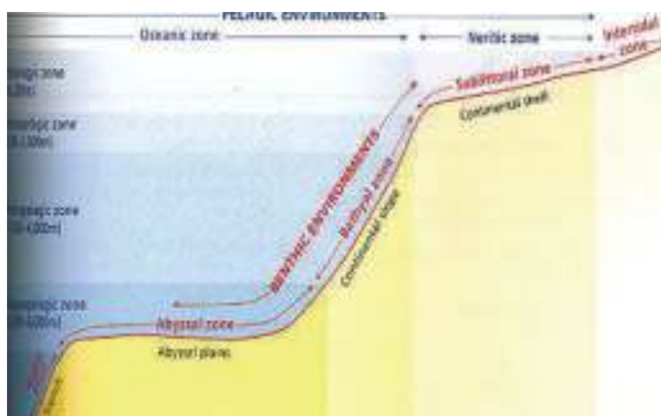
۱- **نواحی ساحلی:** این نواحی که عمق آن‌ها از چند متر محدود تجاوز ننموده محل مناسبی برای زیست حیوانات بحری چون ماهیان، خرچنگ‌ها وغیره می‌باشند؛ زیرا عمق این نواحی ۱ الی ۲۰۰ متر بوده وشعاع آفتاب می‌تواند تا این عمق نفوذ نماید، حرارت نواحی ساحلی حدود ۲۵ درجه سانتی گرید بوده، مقدار اکسیجن و نور آفتاب در آن زیاد است.

۲- **نواحی کم عمق:** این نواحی هنوز هم تحت تاثیر و نفوذ مستقیم خشکه واقع بوده و موجوداتی مانند: ستارهٔ بحری و ماهی‌های بزرگ در آن زنده‌گی می‌کنند. عمق این نواحی در حدود ۲۰۰ الی ۲۰۰۰ متر بوده که نور آفتاب می‌تواند تا عمق معین نفوذ کند و زمینه را برای تداوم حیات زنده جان‌های فوق الذکر مساعد سازد. حرارت در این نواحی در حدود (۵-) درجه سانتی گرید تثبیت گردیده است.

۳- **نواحی عمیق:** این نواحی خیلی عمیق بوده و دور از ساحل واقع شده‌اند که عمق آن‌ها به حدود ۲۰۰۰ متر می‌رسد. در بعضی از قسمت‌های ابحار این عمق تا به ۱۰۰۰۰ متر گسترش می‌یابد، تاثیرات امواج نسبت عمق زیاد در این نواحی کمتر مشاهده می‌گردد.

فزیوگرافی بستر ابحار ریلیف بستر فرورفتگی‌های بحری فوق العاده مغلق بوده به روی هموراری‌های میلان دار وسیع بحری، گودال‌های عظیم و عمیق (تنگی‌های بحری) و سلسله کوهای نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسد. اگر از این ناهمواری‌های جزیی صرف نظر گردد، در آن صورت می‌توان قانون‌مندی‌های عمومی‌را در میلان بستر فرورفتگی‌های بحری تعیین نمود. ابتدا از ساحل تا عمق تقریباً ۲۰۰ متر، بستر دارای زاویهٔ میلان مشابه به زاویه میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را به‌وجود می‌آورد که به‌نام کرانهٔ قاره یاد می‌شود.

قسمت زیر آبی این سطح به‌نام شیلف و یاانتهای قارهٔ زیر آبی یاد می‌شود.
بعد از شیلف (به‌طرف عمق بحیره یا بحر) میلان بستر زیاد می‌شود که این قسمت بستر بحر از عمق ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر به‌نام میلان قاره یی یاد می‌گردد.
کاسهٔ بحری: وسیع‌ترین عنصر بستر بحر بوده ساحهٔ ۲۰۰ میلیون کیلومتر مربع را اشغال نموده، به عمق ۳۰۰۰ الی ۶۰۰۰ متر موقعیت دارد؛ اکنون تثبیت شده که این قسمت بستر نیز ناهموار می‌باشد.
نظر به عمق بستر در ابحار مناطق (زون‌ها) معین جدا می‌گردد. قسمتی از بحر که بالای کرانهٔ قاره‌یی زیر آب موقعیت دارد، به‌نام شیلف یاد می‌گردد این منطقه به نوبهٔ خود به دو منطقهٔ فرعی لیتورالی (لیتورالیس بزبان لاتین معنی ساحل را می‌دهد) و نیریتی تقسیم می‌گردد.
منطقهٔ فرعی لیتورالی عبارت از قسمت ساحل است که به‌صورت موقتی و تناوبی در وقت مدو توفان از آب پوشیده می‌گردد.
منطقهٔ فرعی نیریتی تا عمق ۲۰۰ متر رسیده تمام طبقهٔ آب توسط امواج متاثر شده و شعاع آفتاب این منطقه را بخوبی روشن می‌نماید.
منطقه بالای میلان قاره‌یی به‌نام زون (منطقه) باتیالی و بالای کاسه بحری به‌نام زون ابیسالی یاد می‌گردد.
هر زون دارای شرایط، مجموع جهان عضوی و انکشاف به‌خصوص پروسه‌های جیولوجیکی معین می‌باشند.



شکل (۱-۱) تصنف ابحار

خلاصهٔ فصل

• ابحار به نواحی: ساحلی، کم عمق و عمیق تقسیم گردیده‌اند.

• عمق نواحی ســاحلی از صفر الی ۲۰۰ متر بوده شــعاع آفتاب می‌تواند تا این عمق نواحی خــوب نفوذ کند و حیوانات بحری چون ماهیــان، خرچنگ‌ها و غیره در این نواحی زنده‌گی می کنند.

• نواحــی کم عمق از ۲۰۰ الی ۲۰۰۰ متر عمق داشــته، نور آفتاب تا عمق معین نفوذ کرده می‌تواند. حیوانات بحری مانند: ستارهٔ بحری و ماهیان بزرگ در این نواحی زیست دارند.

• نواحی عمیق دور از ساحل واقع بوده عمق آن‌ها حدود ۲۰۰۰ متر بوده که در بعضی جاها به ۱۰۰۰۰ متر می‌رسد، تاثیرات امواج در این نواحی بسیار محدود است.

• ریلیف یا فزیوگرافی بســتر ابحار فوق العاده مغلق بوده، روی همواری‌های وسیع میلان دار بحری، گودال‌های عظیم و عمیق و سلسله کوه‌های نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسد.

• از ساحل بحر تا عمق تقریباً ۲۰۰ متر، بستر دارای زاویهٔ میلان مشابه به زاویه میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را که به‌نام کرانهٔ قاره یاد می‌شود، وجود می‌آورد.

• قسمت زیر آبی کرانهٔ قاره را به‌نام شیلف یا انتهای قارهٔ زیر آبی یاد می کنند.

• بعد از شــیلف میلان بســتر زیاد می‌شود که این قسمت بستر بحر از عمق ۲۰۰ الی ۳۰۰۰ متر به‌نام میلان قاره‌یی یاد می‌گردد.

• وسیع‌ترین عنصر بستر بحر به‌نام کاسهٔ بحری یاد می‌شود که ساحهٔ ۲۶۶ میلیون کیلو متر مربع را اشغال نموده و به عمق ۳۰۰۰ الی ۶۰۰۰ متر موقعیت دارد.

• نظر به عمق بستر در ابحار مناطق (زون‌ها) معین جدا می‌گردد.

• کرانهٔ قاره‌یی زیر آب به دو منطقه فرعی: لیتورالی و نیریتی، تقسیم می‌گردد.

• منطقه بالای میلان قاره یی به‌نام زون باتیالی و بالای کاســهٔ بحری به‌نام زون ابیســالی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

۱- ابحار به کدام نواحی تقسیم می‌گردند، نام بگیرید؟
۲- نواحـــی عمیـــق دارای کدام عمق بوده وآیا شـــعاع آفتاب به آن عمق نفـــوذ می‌کند و یا خیر؟
۳- کدام حیوانات در نواحی کم عمق و نواحی ساحلی زنده‌گی می‌کنند؟
۴- در مورد فزیوگرافی بستر ابحار چه می‌دانید مختصراً شرح دهید؟
۵- در مورد کرانۀ قاره چه می‌دانید مختصراً توضیح دهید؟
۶- وسیع‌ترین عنصر بستر بحر به‌نام چه یاد می‌شود، مساحت و عمق آن را واضح سازید؟
۷- ریلیف بستر بحری فوق العاده مغلق بوده (به روی) همواری‌های وسیع میلان دار بحری، .... و .... نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسند.
۸- بعد از شـــیلف (به‌طرف عمق بحیره یا بحر) .... زیاد می‌شـــود که این قسمت بستر بحر از عمق .... الی .... به‌نام .... یاد می‌گردد.
۹- کرانۀ قاره یی یا شیلف به کدام مناطق فرعی ذیل تقسیم می‌گردد:

الف- لیتورالی و نیریتی ب- ابیسالی
ج- باتیالی د- هیچ‌کدام

۱۰- منطقه بالای میلان قاره‌یی به یکی از نام‌های ذیل یاد می‌شود، آن را نشانی کنید:

الف- باتیالی ب- ایسالی
ج- لیتورالی د- نیریتی

فصل دوم
اوشیانو گرافی فزیکی

اوشـــیانو گرافی فزیکـــی علم مطالعهٔ خواص فزیکی و دینامیکی اوقیانوس‌ها اســـت. این علم در مـــورد ایجاد جریانات و امواج و ســـایر خصوصیات آب‌هـــای ابحار بحث می‌کند اوقیانوس شناسان فزیکی با تکنالوژی امروزی توانسته‌اند تاحرکت اوقیانوس، قوای که باعث ایجاد این حرکات می‌شوند؛ مانند: بادها، امواج، مد و جزر را بخوبی مطالعه کنند.
برای شـــما نیز ســـؤالاتی در رابطه به اوشـــیانوگرافی فزیکی پیدا شده است؛ زیرا این موضوع بســـیار جالب بوده و هر کس می‌خواهد در رابطه به پدیده‌های که باعث حرکات، جریانات و امواج می‌شوند بدانند.
آیا می‌دانید که آب‌های ابحار حرکت دارند؟
آیا می‌خواهید بدانید که حرکات آب‌های ابحار ناشی از کدام پدیده‌های طبیعی است؟
آیا در رابطه به مد و جزر معلومات دارید؟ و آیا می‌خواهید بدانید که مد و جزر بالای حرکت آب‌های ابحار چگونه اثر می‌گذارند؟
علاوه بر حرکات، امواج و جریانات، سایر خواص فزیکی آب‌های ابحار؛ مانند: نمکیت، کثافت، حرارت آب‌ها و تجمع رسوبات نیز موضوعات جالبی‌اند که در این فصل گنجانیده شده است.
هرگاه شـــما محتویات این فصل را به دقت بخوانید، به همهٔ این مســـایل پی خواهید برد و اکثریت سؤالات شما پاسخ خواهد یافت.

امواج و جریانات

انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارت‌اند از: مد و جزر، امواج و جریانات. امواج اساســـاً توسط باد به‌وجود آمده به هراندازهٔ که سرعت باد زیاد وساحهٔ بحر وسیع باشد به همان‌اندازه امواج بزرگ‌تر تولید می‌گردد. ارتفاع اعظمی‌موج در ابحار تا ۱۴ الی ۱۸ متر می‌رسد بزرگ‌ترین موج تا به حال ارتفاع حدود ۳۴ متر را داشته که در بحر آرام واقع گردیده است.
مـــد و جـــزر عبارت از اهتزازات آب بحر اســـت که بـــه اثر قوهٔ جاذبهٔ مهتـــاب و آفتاب تولید می‌گردد. مد ناشی از مهتاب نسبت به آفتاب دو مرتبه بزرگ‌تر بوده، در ظرف یک شبانه روز

دو مد و دو جزر رخ می‌دهد. مد در سواحل کم عمق واضحاً قابل احساس است که در آن‌جا تمام کتلهٔ آب حین خروج از ساحل بلند رفته و ۶ ساعت در ساحل در حال تموج می‌باشد ارتفاع مد در قسمت‌های مختلف ساحل ولو که عین بحر باشد یک‌سان نمی‌باشد؛ طور مثال: ارتفاع مد در بحر اطلس نزدیک جزیرهٔ هلن مدس 0.8 متر در سواحل فرانسه 12.4 متر بوده در سواحل امریکای شمالی به صورت اعظمی‌تا 16.2 متر می‌باشد مد در بعضی موارد عمل تخریباتی امواج را شدت بخشیده، سواحل دور افتاده از خط ساحلی وسطی را مورد شستشو قرار می‌دهد.



شکل (۱-۲) امواج آب‌های بحر را نشان می‌دهد

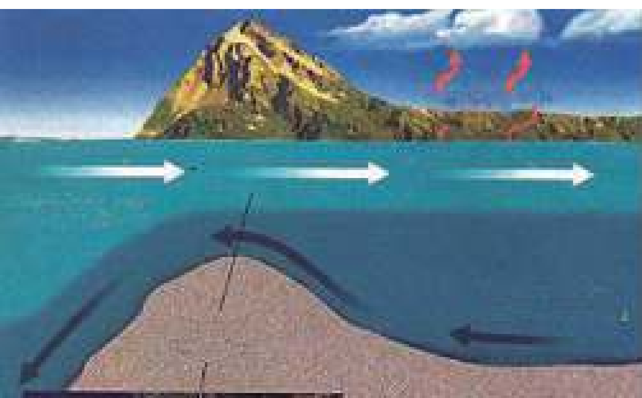
حرکت آب‌های بحر در قدم اول ذریعهٔ بادها و به درجهٔ دوم در اثر اختلاف درجهٔ حرارت و مقدار مواد منحله در آب بحر صورت می‌گیرد. در نتیجه عوامل فوق الذکر مقدار زیادی آب در سمت‌های معین جریان نموده، از یک‌جای به جای دیگر انتقال می‌یابد معروف‌ترین جریانات عبارت از جریان اتلانتیک شمال، جریان استوایی شمال، جریان استوایی جنوبی و غیره شهرت جهانی دارد.

نمکیت

اکثر عناصر کیمیاوی به شکل منحل در آب بحر دیده می‌شوند در حال حاضر بعضی از عناصر مانند آیودین، برومین، فلورین و غیره را از آب‌های ابحار استحصال می‌نمایند اکثر عناصر به مقدار کم در آب‌های بحر وجود داشته و تنها چهار عنصر کیمیاوی (اکسیجن،هایدروجن، کلورین و سودیم) 99.5 فیصد را از نگاه وزن تشکیل داده است مقدار عناصر کیمیاوی و مرکبات منحل در آب توسط نمکیت آن تعیین می‌شوند مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار مساوی به 35 گرام فی لیتر (پرومیل) بوده و در بعضی موارد این مقدار از ۳۱ تا ۳۷ گرام فی لیتر (پرومیل) تغییر می‌نماید. نمک‌های عمده که در آب‌های ابحار پیدا می‌شوند؛ عبارت‌اند از: کلورایدها، سلفات‌ها و کاربونات‌ها.

تمامی‌این مرکبات تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی به حال منحل می‌باشند، هرگاه این شرایط تغییر نماید؛ مثلاً: تبخیر زاید گردد در این صورت باعث غلظت محلول و رسوب

نمک‌ها روی بستر می‌گردد.
موجودیت نمک سودیم و مگنزیم ذایقهٔ آب بحر را شـــور و تلخ می‌سازد. غلظت آب‌های بحیره‌های که در مناطق گرم واقع‌اند بیشتر می‌باشــد؛ به‌طور مثال: بحیرهٔ احمر و خلیج فــارس که در مناطــق گرم واقع‌انــد، مقدار نمــک منحله در آن‌ها به حــدود (۴۰) گرام فی لیتر می‌رسد.



شل (۲-۲) انحالیت نمک در قسمت‌ها مختلف ابحار

حرارت و کثافت آب‌های ابحار

درجهٔ حرارت آب‌های بحر در مناطق قطبی به (۳-) درجه سانتی گراد و در مناطق استوایی به (۳۲+) درجه سانتی گراد می‌رسد.
عامل اصلی گرم کنندهٔ آب‌های ابحار، نور آفتاب است که تا عمق بیشتر از صد متر نفوذ می‌کند. بیش‌ترین حرارت نور آفتاب در نزدیکی سطح آب جذب می‌گردد. سطح آب حرارت متغیر دارد در عمق بیشـــتر از ۵۰۰ متر حرارت آب ثابت و برابر به (۴) درجه ســـانتی گراد است در بعضی حالات حتی در آب‌های گرم استوایی، حرارت دفعتاً از ۳۲ درجه به ۴ درجه سانتی گراد کاهش می‌یابد.
کثافــت آب بحرها بنابر عوامل مختلف؛ مانند شــوری، حــرارت و مقدار مواد معلق در آن‌ها، بســـتگی دارد هر قدر مقدار شـــوری آب زیاد و دارای مواد معلق بیشـــتر باشد به همان‌اندازه کثافت آن نیز بیشتر می‌باشد.

رسوبات بحری

واضح اســـت که بحیره‌ها و ابحار فرورفتگی‌های بزرگ ســـطح زمین است که مقدار زیاد مواد دانه دار در آن رسوب نموده و ذخیره می‌گردد.
ترســبات بحری به سه گروپ ذیل تقســـیم می‌گردند:تریجینی (منشــأ قاره یی) ،کیمیاوی (ناشی از تعاملات کیمیاوی) و عضوی (مربوط فعالیت حیاتی) .

ترســباتتریجینی: موادی‌که از خشکه توســط دریاها انتقال می‌یابد در تمام مناطق بحر دیده شــده لیکن مقدار بزرگ آن در ساحات نیریتی و لیتورال رسوب می‌نمایند. در منطقهٔ لیتورال یا ســاحهٔ که موقتاً زیر آب آمده موادتریجینی (ترسب) می‌نماید که اساساً عبارت از جغله ســنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد قسمت عمدهٔ مواد مذکور مدور و صیقل شده بوده زیرا توسط امواج و جریانات مد و جزر سورت بندی شده و تجمع می‌نمایند.
ترســبات کیمیاوی: طوری‌که در عنوان گذشته به آن اشاره شد آب‌های ابحار تقریباً تمام عناصر جدول دورانی را با خود دارد این مواد به شکل منحل در آب‌ها وجودداشته و نظر به مهیا شدن شــرایط معین رسوب می‌نمایند، مثلاً: در بحیرهٔ کسپین در موسم تابستان نمک طعام و در زمســتان میرابلیت رسوب می‌نمایند. در عملیهٔترسب نمکیات فوق الذکر حرارت رول اصلی داشــته و به همین دلیل در هوای گرم یک‌نوع آن‌ها ودر حرارت پایین نوع دیگر آن رسوب می‌نماید هم‌چنان قسمتی ازترسبات آهکی در ابحار گرم تشکیل شده در نزدیک ســاحل تحت شرایط تموج، آهک به شکل اقشــار متحد المرکز به اطراف اجسامی از قبیل: توته سنگ ریگی، صدف و غیره، رشد می‌نماید.

رسوبات عضوی: بحیره‌ها و ابحار از ارگانیزم‌های زنده خیلی غنی بوده در آن‌ها حدود ۱۶۰ هزار نوع زنده جان و ۱۰ هزار نوع الجی‌ها بسر می‌برند.
در تشــکیل احجار منشــای عضوی تمام حیوانات و نباتات بحر سهم نداشته بلکه به صورت اساســی تنها آن‌هایی که برای تغییر قشــر دفاعی (صدف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاده می‌نمایند، رول مهم دارند. صدف‌ها که معمولاًاز کسلیم کاربونیت $(CaCO_3)$ و اکســاید سیلیسیوم (SiO_2) تشــکیل گردیده، بعد از مرگ این حیوانات به تعداد زیاد به روی بستر ابحارترسب نموده و احجار صدفی را به‌وجود می‌آورند. این احجار اکثراً در بحر کم عمق (ناحیه شیلف) از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر رسوب می‌نمایند.
اگــر صدف‌ها به اثر امواج بســیار میده شــوند در این صورت ریگ آهکــی دترمیت به‌وجود می‌آید. (هم‌چنان) مرجان‌ها نیز از جملهٔ احجار رسوبی بوده که از بقایای حیوانات چسپیده در بستر ابحار به‌وجود می‌آیند.

خلاصهٔ فصل

• انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارتند از مد و جزر، امواج و جریانات.
• امواج توسط باد به‌وجود آ مده به هراندازه که سرعت باد زیاد باشد به همان‌اندازه امواج بزرگ‌تر تولید می‌گردد.
• مد و جزر عبارت از: اهتزازات آب بحر است که بر اثر قوهٔ جاذبهٔ مهتاب و آفتاب تولید می‌گردد.
• حرکت آب‌های بحر در قدم اول ذریعهٔ بادها و به درجهٔ دوم در اثر اختلاف درجهٔ حرارت و مقدار مواد منحله در آب بحر صورت می‌گیرد.
• معروف‌ترین جریانات عبارت از: جریان اتلانتیک شمال، جریان استوایی شمالی و جریان استوایی جنوبی می‌باشند.
• اکثر عناصر به مقدار کم در آب‌های ابحار وجود داشته تنها چهار عنصر کیمیاوی (اکسیجن،هایدروجن، کلورین و سودیم) (۹۹,۵) فیصد از نگاه وزن در آب‌های بحر وجود دارند.
• مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار مساوی به ۳۵ گرام فی لیتر (پروفیل) بوده و در بعضی موارد این مقدار از ۳۱ تا ۳۷ گرام فی لیتر تغییر می‌نمایند.
• نمک‌های عمدهٔ که در آب‌های ابحار پیدا می‌شوند عبارت از: کلورایدها، سلفیت‌ها و کاربونات‌ها می‌باشند.
• درجهٔ حرارت آب‌های بحر در مناطق قطبی به (۳-) درجه سانتی گراد و در مناطق استوایی به (۳۲+) درجه سانتی گراد می‌رسد.
• عامل اصلی گرم کنندهٔ آب‌های ابحار نور آفتاب است که تا عمق بیش از صد متر نفوذ می‌کند.
• در عمق بیشتر از ۵۰۰ متر حرارت آب‌های ابحار ثابت بوده ۴ درجه سانتی گراد می‌باشد.
• کثافت آب ابحار بنابر عوامل مختلف؛ مانند: شوری، حرارت و مقدار مواد معلق در آن‌ها بستگی دارد.
•ترسبات بحری به سه گروپ ذیل تقسیم می‌شوند:تریجینی، کیمیاوی و عضوی.
• مواد تریجینی اساساً عبارت از: جغل سنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد.
• در بحیرهٔ کسپین در موسم تابستان، نمک طعام و در زمستان میرابلیت رسوب می‌نماید.
• در عملیهٔترسب رسوبات کیمیاوی، حرارت رول اصلی را بازی می‌کند.
• قسمتی ازترسبات آهکی در ابحار گرم تشکیل می‌گردند.
• بحیره‌ها و ابحار از ارگانیزم‌های زنده خیلی غنی بوده، در آن‌ها حدود ۱۶۰ هزار نوع زنده جان و ۱۰ هزار نوع الجی‌ها به سر می‌برند.
• در تشکیل احجار منشای عضوی تنها حیوانات که برای تغییر قشر دفاعی (صدف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاه می‌نمایند رول مهم دارند.
• صدف‌ها معمولاً از کلسیم کاربونیت و اکساید سیلیسیوم تشکیل می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- انواع حرکات آب ابحار را نام بگیرید.

۲- مد و جزر را تعریف نمایید.

۳- عوامل اصلی حرکت آب‌های ابحار را نام بگیرید.

۴- کدام چهار عنصر کیمیاوی اســت که ۹۹,۵ فیصد مواد منحلۀ آب‌های ابحار را تشــکیل می‌دهند؟

۵- مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار در کدام حدود است و تا کدام حدود نمکیت آب‌های ابحار تغییر می‌کند؟

۶- درجــۀ حــرارت آب‌های ابحــار در نواحی قطبی و اســتوایی به چند درجه ســانتی گراد می‌رسد؟

۷- عامل اصلی گرم کنندۀ آب‌های ابحار کدام است؟ آن را واضح سازید.

۸-ترسبات بحری به کدام گروپ‌های ذیل تقسیم می‌شوند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف-تریجینی ب- کیمیاوی ج- عضوی د- هرسه

۹- ارتفاع اعظمی‌موج در ابحار حدود چند متر می‌باشد؛ جواب درست را نشانی کنید:

الف- ۱۴ تا ۱۸ متر ب- ۴-تا ۸ متر ج- ۲۰ تا ۳۰ متر د- ۳۴ متر

۱۰- معروف‌ترین جریانــات ابحار عبــارت از .... و غیره است که شهرت جهانی دارد.